

LINJASANEERAUKSEN HUONEISTOVAIHEEN KIPUPISTEET

Reima Paananen

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2010

Rakennustekniikka
Tekniikan ja liikenteen ala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t) PAANANEN, Reima	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 14.04.2010
	Sivumäärä 110	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi LINJASANEERAUKSEN HUONEISTOVAIHEEN KIPUPISTEET		
Koulutusohjelma Rakennustekniikka		
Työn ohjaaja(t) PITKÄNEN, Seppo, lehtori		
Toimeksiantaja(t), yhteyshenkilö Insinööritoimisto Tanko Oy HUOTARINEN, Hemmo, Toimitusjohtaja		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Insinööritoimisto Tanko Oy. Opinnäytetyö käsitteli kerrostalon linjasaneerauksen huoneistovaiheen toteutukseen liittyviä ongelmia. Tarkoituksena oli selvittää, kuinka paljon työaikaä käytetään yhden huoneiston saneeraamiseen ja mitkä ovat suurimmat ongelmat toteutuksessa. Toinen tavoite oli selvittää, kuinka paljon rakenne-erot vaikuttavat työtuntien määrään. Lisäksi tarkoituksena oli esittää kehitysehdotuksia toteutukseen sekä ehdotus huoneistokohtaisesta läpimenoajasta.</p> <p>Tutkimus toteutettiin seuraamalla kahta linjasaneerauskohdetta Jyväskylässä. As. Oy Jkl Polessa seurattiin vaiheen 3 ja As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7:ssä seurattiin linjan 1 toteutusta. Tutkimuksessa seurattiin kuhunkin työvaiheeseen käytettävien työtuntien määrää sekä dokumentoitiin työmenetelmät ja ilmenneet ongelmat.</p> <p>Tutkimustuloksista havaittiin, että suurimmat kipupisteet liittyivät urakoitsijoiden aikataulu- ja resurssisuunnitteluun sekä poikkeamiin suunniteltujen ja todellisten putkireittien välillä. Lisäksi havaittiin, että seurantakohteissa käytetyissä työtunneissa oli paikoitellen suuria eroja. Ehdotettuja kehitysehdotuksia olivat mm. rakenneavaukset sekä ensimmäisen linjan tai vaiheen aikataulun määrittäminen muuta pidemmäksi. Lähitulevaisuudessa rakentamisprosessia kehittämällä huoneistokohtainen läpimenoaika pitäisi saada lyhennettyä noin 6 viikkoon.</p>		
Avainsanat (asiasanat) rakentaminen, korjausrakentaminen, linjasaneeraus, putkisaneeraus		
Muut tiedot		



Author(s) PAANANEN, Reima	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 14.04.2010
	Pages 110	Language Finnish
	Confidential () Until	Permission for web publication (X)
Title THE CRITICAL POINTS OF PIPE RENOVATION IN APARTMENTS		
Degree Programme Civil Engineering		
Tutor(s) PITKÄNEN, Seppo, Senior Lecturer		
Assigned by, contact person Insinööritoimisto Tanko Oy HUOTARINEN, Hemmo, Executive Director		
<p>Abstract</p> <p>This bachelor's thesis was commissioned by Insinööritoimisto Tanko Oy. The project dealt with the problems of executing pipe renovation in an apartment building. The purpose was to find out how many work hours are spent on a renovation of one apartment and which are the biggest problems in the execution of the work. The second purpose was to investigate how much the differences between different structures affect the results. Furthermore, the purpose was to present development proposals and a proposal for the suitable passing time of one apartment.</p> <p>The research was carried out by observing two piperenovation targets in Jyväskylä. In housing company Jkl Pole I followed the execution of phase 3. In housing company Jkl Gummeruksenkatu 7 I followed the execution of line V1. Work hours spent on different work types were observed in this research. Also work methods and problems in the building process were documented.</p> <p>The results of the research showed that the biggest critical points in pipe renovation were in planning the timetables and in the differences between the real and planned structures. In the near future the suitable renovating time for one apartment should be shortened to 6 weeks.</p>		
Keywords construction, repair construction, pipe renovation		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

TERMINOLOGIA.....	7
1 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT.....	9
1.1 Aihe	9
1.2 Toimeksiantaja	9
1.3 Tutkimustehtävä.....	10
1.4 Tutkimusongelmat.....	11
1.5 Lähtökohtaolettamukset	11
2 KORJAUSHANKKEESEEN RYHTYMISEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ	12
2.1 Suomen rakennuskanta.....	12
2.2 Asunto-osakeyhtiölaki.....	15
2.3 Korjaustarpeen selvittäminen.....	15
3 LINJASANEERAUSMENETELMÄT	17
3.1 Putkistojen uusiminen entisille paikoilleen	17
3.2 Järjestelmä- ja moduuliratkaisut	18
3.3 Pinnoitus- ja sujutusmenetelmät	20
3.4 Kemikaaliton vedenkäsittelymenetelmä	20
4 KERROSTALORAKENTAMINEN 1950- JA 1960-LUVULLA	21
4.1 1950- luvun kerrostalot	21
4.1.1 Runkotyypit.....	21
4.1.2 Kylmä- ja lämminvesiputket	22
4.1.3 Viemäriputket.....	23
4.1.4 Ilmanvaihtojärjestelmät.....	23
4.1.5 Sähköasennukset	24

	2
4.2 1960- luvun kerrostalot	25
4.2.1 Runkotyypit	25
4.2.2 LVI- järjestelmät	26
4.2.3 Sähköasennukset	26
5 URAKKAMUODOT.....	27
5.1 Työn- ja vastuunjaon mukaiset urakkamuodot	28
5.2 Kustannus- ja aikariskin mukaan jaetut urakkamuodot	29
6 AIKATAULUSUUNNITTELU JA ASIAKASPALVELU.....	30
6.1 Työmaan aikataulusuunnittelu	30
6.2 Asiakaspalvelu ja viestintä.....	31
7 OPINNÄYTETYÖSSÄ SEURATTAVAT SANEERAUSKOHTEET	34
7.1 As. Oy Jkl Pole.....	34
7.1.1 Esittely.....	34
7.1.2 Putkistosaneeraus	35
7.2 As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7	36
7.2.1 Esittely.....	36
7.2.2 Putkistosaneeraus	37
8 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	38
8.1 Kenttätyön tavoitteet	38
8.2 Kenttätyön menetelmät ja aineiston kerääminen	39
8.3 Kenttäaineiston käsittely	41
8.4 Kenttätutkimuksen aikataulu.....	41
9 AS. OY JKL POLEN REMONTTISEURANTA	42
9.1 Seurattava vaihe ja sen aikataulu	42
9.2 Suojauksen toteutus.....	44
9.3 Purkuvaiheen toteutus	45

9.4 Kylpyhuoneen viemäriasennusten ja vesijohtojen toteutus	46
9.5 Kylpyhuoneen lattiavalujen toteutus.....	47
9.6 Kylpyhuoneen seinäsoitusten toteutus	49
9.7 Kylpyhuoneen seinä- ja lattiapintojen toteutus.....	49
9.8 Alakattojen ja koteloiden toteutus.....	50
9.9 Huoneiston sähkötöiden toteutus	51
9.10 Keittiötöiden ja muiden tilojen töiden toteutus.....	52
9.11 Maalaustyöt ja kalustaminen.....	53
9.12 Lopputyöt ja -siivous.....	54
9.13 Käyttöönotto.....	54
9.14 Asukaspalautteet.....	55
9.15 Havainnot ja kipupisteet.....	56

10 AS. OY JKL GUMMERUKSENKATU 7: N

REMONTTISEURANTA	59
10.1 Seurattava linja ja sen aikataulu.....	59
10.2 Suojaustyöt	60
10.3 Purkuvaiheen toteutus	61
10.4 Kylpyhuoneen viemäriasennusten ja vesijohtojen toteutus	63
10.5 Kylpyhuoneen lattiavalujen toteutus.....	64
10.6 Kylpyhuoneen seinäkorjausten toteutus.....	65
10.7 Kylpyhuoneen seinä- ja lattiapintojen toteutus.....	66
10.8 Alakattojen ja koteloiden toteutus.....	68
10.9 Huoneiston sähkötöiden toteutus	70
10.10 Muiden tilojen töiden toteutus	71
10.11 Maalaustyöt ja kalustaminen.....	72
10.12 Siivoustyöt.....	73
10.13 Käyttöönotto.....	74
10.14 Asukaspalautteet	74
10.15 Havainnot ja kipupisteet.....	75

11 KESKEISET TULOKSET	77
12 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDESUOSITUKSET	79
13 POHDINTA.....	81
LÄHTEET	84

LIITTEET

Liite 1. As. Oy Jkl Polen vaihejärjestys ja yleisaikataulu.....	85
Liite 2. Vanhojen viemäriputkien tutkimus (Pole).....	87
Liite 3. As. Oy Jkl Polen vedeneristysten tarkastuskortti	89
Liite 4. Vaiheen 3 käyttöönottotarkastuspöytäkirja (Pole)	90
Liite 5. Asukastiedote ja kyselylomake (Pole).....	92
Liite 6. As. Oy Jkl Pole, tuntiseuranta	94
Liite 7. As Oy Jkl Gummeruksenkatu 7, alustava yleisaikataulu	98
Liite 8. NCC Rakennus Oy:n tiedote aikataulun muuttumisesta	100
Liite 9. Vedeneristysten tarkastuskortti (G7).....	102
Liite 10. Linjan 1 käyttöönottotarkastuspöytäkirja (G7)	103
Liite 11. As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7, tuntiseuranta.....	105

KUVIOT

KUVIO 1. Suomen rakennuskanta vuosina 2000 ja 2010	13
KUVIO 2. Suomessa eri vuosikymmenillä rakennettu kerrostalokanta vuonna 2008	14
KUVIO 3. Viestinnän kulku ja viestintäkanavat normaalikokoisen As. Oy:n korjaushankkeessa.....	33

KUVIO 4. As. Oy Jkl Pole yleiskuva..	34
KUVIO 5. As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7..	37
KUVIO 6. Viidennen kerroksen remontoitavat asunnot vaiheessa 3..	43
KUVIO 7. Oviaukon suojaus vetoketjullisella muovisuojuksella.	44
KUVIO 8. Kylpyhuoneen välipohja purkutöiden jälkeen.	45
KUVIO 9. Pystyviemäri linja V2 sijoitettiin alkuperäisen linjan vieressä olevaan komeroon.	47
KUVIO 10. Kylpyhuoneen uusi lattiarakenne.....	48
KUVIO 11. Kylpyhuoneen uusi laatoitus	50
KUVIO 12. Uusi alakatto.....	51
KUVIO 13. Sähköjohdot tuotiin olohuoneeseen listan sisässä.....	52
KUVIO 14. Koteloiden viimeistelyssä oli puutteita.	55
KUVIO 15. As. Oy Jkl Polen yhtä asuntoa kohden käytetyt työtunnit vaiheessa 3.....	57
KUVIO 16. Kolmannen kerroksen remontoitava asunto linjassa V1...	59
KUVIO 17. Lattian suojaus muovisella kennolevyllä.	60
KUVIO 18. Suunnitelmista poiketen pystyviemäri linja oli betonin sisässä.	61
KUVIO 19. Uusia läpivientejä jouduttiin tekemään kylpyhuoneen viereiseen komeroon.	62
KUVIO 20. Eristetty viemäriputki.....	63
KUVIO 21. Keittiöön menevät muoviset vesiputket ovat suojaputkien sisässä.	64
KUVIO 22. Lattiavalu Vetonit 6000 -lattiamassalla.	65
KUVIO 23. Wedi- levyjä asennettuna seinään	66
KUVIO 24. Lattian vedeneristeestä on otettu koepala kuivakalvon mittausta varten.	67
KUVIO 25. Kylpyhuoneen lattia- ja seinäpinnat laatoituksen jälkeen.	67
KUVIO 26. Kylpyhuoneen alakaton runkorakenne.....	68
KUVIO 27. Kotelot tehtiin avattaviksi, listoitua puuttuu	69

KUVIO 28. Uudet sähköjohdotukset tehtiin lista-asennuksina.	70
KUVIO 29. Viemäri- ja vesijohtoasennusten jälkeen kaapin pohjalevy korjattiin.	71
KUVIO 30. Viemäriputken ympärys on muurattu harkolla ja rapattu.	72
KUVIO 31. As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7:än yhtä asuntoa kohden käytetyt työtunnit linjassa V1.....	76
KUVIO 32. Kohteiden tuntivertailu.....	78

TERMINOLOGIA

Aktiivinen viestintä	Viestintä on säännöllistä ja aktiivista. Viestintä voi olla toisinaan ennakoivaa. (RIL 252-1-2009, 11.)
Elinkaari	Yksittäisen rakenteen tai koko rakennuksen vaihe valmistuksesta loppukäsittelyyn (RIL 252-1-2009, 13).
Hankesuunnittelu	Selvitystyö, joka tapahtuu ennen toteutussuunnittelua. Hankesuunnittelun perusteella taloyhtiö päättää suunnittelutavan ja toteutettavan hankkeen (RIL 252-1-2009, 11.)
Kiinteistöstrategia	Asumiseen, omistamiseen ja kiinteistön ylläpitoon etukäteen vaikuttava näkemys, jonka kiinteistön omistajat ovat yhdessä laatineet (RIL 252-1-2009, 12).
Kuntoarvio	Kuntoarvio sisältää aistinvaraisin havainnoin tehdyn arvion kiinteistön kunnosta, korjaustarpeesta ja korjaustarpeeseen varautumisen tasosta (RIL 252-1-2009, 12).
Kuntotutkimus	Kuntotutkimuksella varmistutaan korjauksen tarpeellisuudesta. Kuntotutkimuksella selvitetään rakenneosan tekninen kunto ja soveltuvat korjausmenetelmät sekä niiden riskit ja epävarmuustekijät (RIL 252-1-2009, 12.)
Linjasaneeraus	Kiinteistössä suoritettava putki tai sähköremontti. Saneerauksen yhteydessä voidaan toteuttaa myös muita kiinteistön korjaushankkeita, kuten kylpyhuoneiden tai yhteisten tilojen saneerauksia. (RIL 252-1-2009, 13.)

Passiivinen viestintä	Toiminta, jossa vain pakollinen viestintä hoidetaan (RIL 252-1-2009, 13).
Proaktiivinen viestintä	Viestintä on suunnitelmallista ja tavoitteellista. Toimintaa myös valvotaan. (RIL 252-1-2009, 13.)
PTS	Pitkän tähtäimen suunnitelma, joka kertoo kiinteistön kunnosta ja tulevista korjaustarpeista ja niiden ajankohdista taloyhtiöiden päättäjille (RIL 252-1-2009, 13).
Reaktiivinen viestintä	Toiminta ei ole oma-aloitteista, tietoa annetaan vain kun sitä pyydetään (RIL 252-1-2009).
Resurssi	Tuotannontekijä, joka tarvitaan suoritteen aikaansaamiseksi. Rakennushankkeessa esimerkiksi työvoima, alihankinta, kalusto, materiaalit. (Koski 2000, 90.)
Tarveselvitys	Ennen hankepääöstä tehtävä selvitys, jossa selvitetään toiminnalliset ja tekniset korjaustarpeet (RIL 252-1-2009, 14.)
Urakka	Sovittu tehtävä, joka tehdään sovittua vastiketta vastaan sovitussa ajassa (Koski 2000, 92).
Urakka-aika	Rakennussuoritusta varten urakkasopimuksessa määritelty aika (Koski 2000, 92).

1 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT

1.1 Aihe

Opinnäytetyöni aiheena oli kerrostalojen putkisaneraus. Työssäni tarkastelin linjasaneerauksen huoneistokohtaista läpimenoprosessia asukkaan, tilaajan ja urakoitsijan näkökulmasta. Tavoitteena oli linjavaiheen kipupisteiden tunnistaminen ja sitä kautta rakentamisprosessin kehittäminen.

Aiheen valitsin siksi, että se on hyvin ajankohtainen. Linjasaneerauksia tulee lähivuosina olemaan paljon, tämä johtuu Suomen iäkkästä rakennuskannasta ja taloteknisten järjestelmien rajallisesta elinkaaresta. Aiheen ajankohtaisuudesta kertoo sekin, että joulukuussa 2009 Suomen Rakennusinsinöörien liitto RIL ry julkaisi asuinkerrostalojen linjasaneerausta käsittelevän käsikirjan.

Opinnäytetyössäni selvitin muun muassa, paljonko erilaiset rakenteelliset lähtökohdat vaikuttavat käytettyihin työtunteihin sekä huoneistokohtaiseen läpimenoaikaan. Lisäksi pyrin löytämään rakentamisprosessiin liittyviä kipupisteitä ja ratkaisuja niiden eliminointiin. Tässä tutkimuksessa saatua tietoa voidaan käyttää jatkossa sekä suunnitteluvaiheessa että itse rakentamisessa.

Oman ammatillisen kehittymisen kannalta aiheeni oli ihanteellinen. Työni aikana tustuin linjasaneeraushankkeen suunnitteluun sekä itse rakentamiseen. Näin pystyn ymmärtämään paremmin korjaushankkeen prosessin kokonaisvaltaisesti.

1.2 Toimeksiantaja

Opinnäytetyöni toimeksiantaja oli Insinööritoimisto Tanko Oy, Jyväskylästä. Yhtiön perustajia ja osakkaita ovat toimitusjohtaja Hemmo Huotarinen ja hallituksen puheenjohtaja Jarmo Lahtinen. Yhtiö on perustettu vuonna 2000.

Insinööritoimisto Tanko Oy on rakennusalan konsultti- ja suunnittelutoimisto. Yrityksen toiminta-alueisiin kuuluu mm. korjausrakentamisen suunnittelu, korjauskohteiden rakennuttaminen ja valvonta sekä rakennesuunnittelu. Insinööritoimisto Tanko Oy:n pääasiallisia asiakkaita ovat julkisyhteisöt, isännöitsijätoimistot, eri alojen yritykset ja vakuutusyhtiöt.

Yritys on toiminut useissa linjasaneerauskohteessa rakennuttajana, valvojana sekä pääsuunnittelijana. Kohteet sijaitsevat pääasiassa Jyväskylän seudulla. Tulevaisuudessa kasvava linjasaneerattavien kerrostalojen määrä on osasy siihen, miksi opinnäytetyöni aihe on juuri linjasaneeraus. Opinnäytetyöni ohjaajana toimi insinööri Hemmo Huotarinen.

1.3 Tutkimustehtävä

Opinnäytetyöni tutkimustehtävänä oli seurata linjasaneerausprosessia ja havaita mahdollisia kehittämiskohteita ja kipupisteitä. Tutkimuksen aikana seurasin rakentamiseen käytettäviä työtunteja sekä dokumentoin eri rakennusvaiheiden menetelmät. Prosessia tarkasteltiin tilaajan, asukkaan ja urakoitsijan näkökulmasta. Tavoitteena oli saada rakentamisprosessia seuraamalla aikaan kehitysehdotuksia jokaista osapuolta hyödyttävällä tavalla. Lisäksi tavoitteena oli tehdä ehdotus huoneistokohtaisesta läpimenoajasta.

Tutkimustyössäni seurasin kahta Jyväskylässä olevaa kerrostaloa, joissa oli käynnissä linjasaneeraus. Tutkimus painottui käytettävien työtuntien seuraamiseen. Tutkittava alue on rajattu niin, että seurasin molemmissa kohteissa yhden linjan tai vaiheen aikana korjattavia asuntoja. Yleisten tilojen, kuten kellari- ja ullakkotilojen, seuraaminen jäi tämän työn ulkopuolelle. Työssäni en myöskään käsitellyt työturvallisuuteen liittyviä asioita, enkä laajamittaisesti rakentamisen kustannuksia.

1.4 Tutkimusongelmat

Yrityksen asettamaa tehtävää jalostamalla opinnäytetyöni tutkimusongelma muodostuu monitahoiseksi. Ei voida puhua yhdestä ongelmasta vaan ongelmista, joista johdetaan uusia ongelmia ja lopulta niiden ratkaisuja. Tutkimusongelman pääkysymykset olivat seuraavat:

- Mitkä ovat linjasaneerauksen kipupisteet?
 - Mistä nämä kipupisteet johtuvat?
- Kuinka kipupisteet saadaan poistettua?
- Millä tavalla rakenteelliset erot vaikuttavat huoneistokohtaiseen läpimenoaikaan?
 - Mikä on sopiva huoneistokohtainen läpimenoaika?

1.5 Lähtökohtaolettamukset

Alkaessani tehdä opinnäytetyötä ja pohtiessani, kuinka opinnäytetyötä teen ja mitä siinä tutkin, tuli esiin useita lähtökohtaolettamuksia. Ensimmäinen oletus oli se, että korjausrakentamiseen liittyy aina omat ongelmansa ja suunnitelmiin tulee matkan varrella muutoksia.

Toinen lähtökohtaolettamus oli se, että itse rakentamisprosessista löytyy varmasti kehitettävää. Rakentamistapoja kehittämällä ja jalostamalla rakentamiseen käytettävää aikaa voisi lyhentää. Oletuksena oli myös se, että toteutuksen eri osa-alueille on kokonaan erilaisia toteuttamistapoja. Myös vaihtoehtoisia rakennusmateriaaleja voisi löytää.

Lisäksi oletuksena oli se, että pääurakoitsijan ja ali- tai sivu-urakoitsijoiden yhteistyössä on omat ongelmansa. Ongelmia on varmasti myös urakoitsijan ja tilaajan sekä

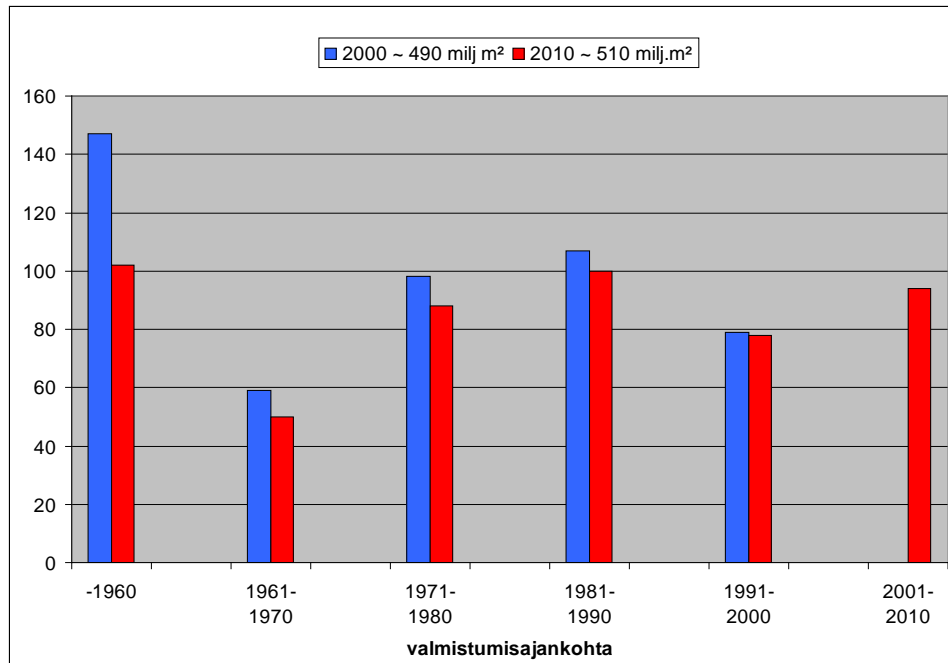
asukkaan välisessä kanssakäymisessä. Tässä asiassa tiedottaminen nousee avainasemaan.

2 KORJAUSHANKKEeseen RYHTYMISEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

2.1 Suomen rakennuskanta

Vuonna 2000 Suomen rakennuskannan kerrosala oli noin 490 miljoonaa m². Tilavuus oli 1850 miljoonaa m³. Rakennuskannasta on yli puolet varsinaisia ja vapaa-ajan asuinrakennuksia, kun asiaa mitataan kerrosalan mukaan. Kerrostaloasuntoja on yli miljoona kappaletta. (Vainio, Jaakkonen, Nippala, Lehtinen & Isaksson 2002, 12 - 14.)

30 vuotta on usein kriittinen ikä tietyissä teknisissä korjauksissa. 1990- luvulla tämä kriittisen iän saavuttaneiden kiinteistöjen osuus koko rakennuskannasta kasvoi 30 prosentista 40 prosenttiin. Vuonna 2010 osuus tulee olemaan 50 prosenttia koko rakennuskannasta. (Mts. 14.) Kuvion 1 avulla nähdään, miten rakennuskanta on kehittynyt tultaessa 2000- luvulta 2010 luvulle.

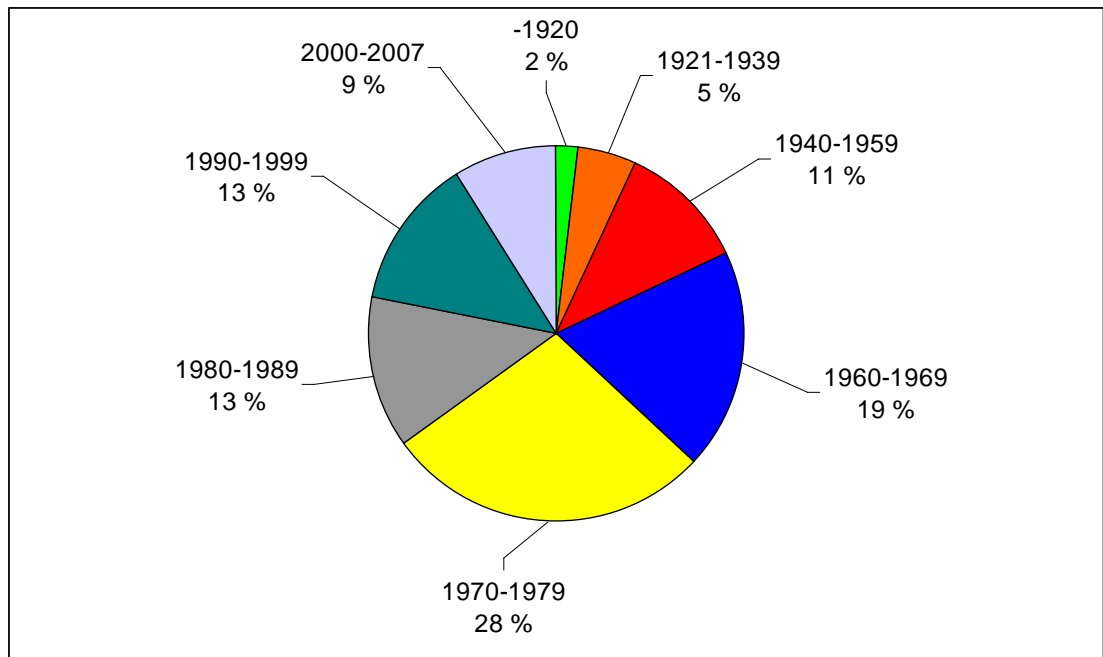


KUVIO 1. Suomen rakennuskanta vuosina 2000 ja 2010 (ks. alkuperäinen kuvio Vainio ym. 2002, 13)

Noin 47 % Suomen nykyisestä kerrostalokannasta on rakennettu vuosina 1960–1980. Kerrostaloasuntokannasta on rakennettu ennen vuotta 1960 noin 18 % ja vuoden 1960 jälkeen 82 %. (Asuinkerrostalojen linjasaneeraus 2009, 17.)

Väestön suuri muuttoliike kaupunkeihin ja Suomen asumistason jälkeenjääneisyys verrattuna samalla tulotasolla oleviin muihin maihin olivat suurimmat syyt, miksi kerrostaloasuntojen määrä lähti voimakkaaseen kasvuun. Suuren asuntotarpeen synnyttivät aikakauden nopea taloudellinen kasvu, rahamarkkinoiden vapautuminen ja Suomen väestön rakenne. Suurella asuntotuotannolla tämä tarve saatiin tyydytettyä. (Mts. 17.)

Kerrostaloasuntoja rakennettiin 1960-luvulla noin 23 000 kappaletta vuodessa. 1970-luvulla rakennettiin kerrostaloasuntoja noin 33 700 kappaletta. Huippu saavutettiin vuonna 1974, jolloin valmistui 73 033 asuntoa. (Mts. 17.) Kuviossa 2 nähdään eri vuosikymmenillä rakennettu kerrostalokanta Suomessa vuonna 2008.



KUVIO 2. Suomessa eri vuosikymmenillä rakennettu kerrostalokanta vuonna 2008 (ks. alkuperäinen kuvio RIL-252-1-2009, 17)

1990-luvun puolessa välissä linjasaneerausmarkkinat alkoivat kasvaa, kun alettiin korjata 1960-luvun kerrostalojen putkistoja. Tällä hetkellä linjasaneeraukset kohdistuvat pääosin jo 1960–1970-luvuilla rakennettuihin taloihin. Vuoteen 2010 mennessä putkistojen korjaustarve tulee kaksinkertaistumaan, kun suuret rakennusmassat tulevat laajemmin korjausikään. (Mts. 18.)

1960 - 1970-luvuilla rakennettujen betonielementtitalojen rakenteet, korjaustarpeet ja korjausmenetelmät ovat melko samankaltaisia. Tämä auttaa suunnittelijoita ja saneerausten tekijöitä kehittämään entistä teollisempia ja paremmin hallittuja ratkaisuja. (Mts. 19.)

Insinööri Hemmo Huotarisen (2010) mukaan Jyväskylässä saneerauksia ei juurikaan tehdä vielä 1970- luvun taloihin. Saneerattavat kohteet ovat pääosin 50 – 60 luvuilta.

2.2 Asunto-osakeyhtiölaki

Asunto-osakeyhtiölain 78.2 §:n mukaan osakkeenomistajan on pidettävä kunnossa hallitsemansa huoneiston sisäosat. Huoneiston sisäosiin kuuluvat kaikki huoneistoa rajoittavien ikkunoiden, ovien, lattian, seinien ja katon sisäpuolelle jäävät kalusteet, asennukset ja pinnat. (Rikalainen 2001, 12.)

Yhtiön vastuulla ovat viemärit, vesijohdot ja vesihanat sekä hanojen ja johtojen välissä olevat tiivisteet, venttiilit ja muut osat. Osakkeenomistajan vastuulle kuuluu vesi- ja viemärijohtoon liitetyt kalusteet. Näitä ovat esimerkiksi pesu- ja suihkualtaat ja wc-altaat. Kuitenkin esimerkiksi wc:n huuhtelulaitteen ja kylpyhuoneen ammeen yhteydessä olevan patterin kunnossapidosta vastaa yhtiö. (Mts. 26–27.)

Suomessa tulee voimaan uusi asunto-osakeyhtiölaki heinäkuussa 2010. Uuden asunto-osakeyhtiön keskeisenä tavoitteena on uudistaa asunto-osakeyhtiömuotoista asumista siten, että osakkeenomistajan kannalta asuminen voitaisiin järjestää turvallisesti, tehokkaasti ja ennakoivasti parhaalla mahdollisella tavalla. Nykyiseen käytäntöön uusi laki ei oleellisesti vaikuta, siinä on kuitenkin tärkeitä selvennyksiä ja rajauksia. Yksi keskeisimmistä kohdista uudessa laissa on se, että se ohjaa yhtiöitä suunnitelmalliseen korjaustoimintaan. (RIL-252-1-2009, 47,50–51.)

Uuden asunto-osakeyhtiölain myötä osakkaan ja yhtiön välisessä kunnossapitovastuussa ei tapahdu suuria muutoksia. Yhtiön vastuulle siirtyy wc-istuimen kunnossapito kokonaisuudessaan. Lisäksi sähköpattereiden kunnossapitovastuu siirtyy yhtiölle. Yhtiön vastuulla on myös yhtiön toteuttama sähkölattia lämmitys. (Uusi asunto-osakeyhtiölaki, Tietoa taloyhtiön päättäjille 2010.)

2.3 Korjaustarpeen selvittäminen

Jokaisella kiinteistöllä on oma kiinteistöstrategia, jolla osakkaat esittävät yhteisen näkemyksensä siitä, miten tulevaisuudessa vaikutetaan esimerkiksi asumiseen ja kiin-

teistön ylläpitoon koskevien asioiden kulkuun. Kiinteistöstrategian avulla asetetaan suuntaviivat sille, miten kiinteistöä aiotaan kehittää. (RIL-252-1-2009, 53.)

Pitkántähtäimen suunnitelma eli PTS on työkalu suunnitelmalliseen kiinteistön ylläpitoon ja korjaamiseen. Pitkántähtäimen suunnitelma laaditaan kuntoarvion pohjalta. PTS sisältää muun muassa mahdollisten toiminnallisten tarpeiden kehittämistä, kuten toimintarajoitteiden huomioon ottamista. Se voi sisältää myös esimerkiksi rakennusteknisiä korjauksia ja LVIST-asennusten korjauksia, mutta myös lisärakentamista. Myös pehmeät arvot voivat kuulua pitkántähtäimen suunnitelmaan. Näitä ovat esimerkiksi yksilöllisyyden ja talkoohengen kasvatus. (Mts. 54,57.)

Ennen korjaushankkeeseen ryhtymistä tehdään yleensä asukas ja osakaskysely, missä selvitetään käyttäjien tahtoa sekä tarvetta ryhtyä hankkeeseen. Samalla selvitetään käyttäjän omaan asuntoon kohdistuvat toimenpiteet. Kiinteistön korjaustarpeen arviointi alkaa yleensä kuntoarviolla. Kuntoarvio on pääosin aistinvaraisesti tehty asiantuntija-arvio, johon voi myös sisältyä yksinkertaisia mittauksia. (Mts. 57.)

Kuntotutkimus teetetään, kun halutaan varmistua kuntoarvion oikeellisuudesta ja saada tarkempaa tietoa jostain rakenteesta tai LVIS- teknisestä osasta. Putkien kuntotutkimuksissa kartoitetaan esimerkiksi kiinteistön putkien seinämäpaksuudet, mahdolliset vauriot ja liitosten kunto. Menetelminä käytetään mm.

- röntgenkuvauksia
- putken sisäpuolisia videokuvauksia
- vesianalyysijä
- tiivistyskokeita.

Videokuvaukset osoittavat selkeät vaurioituneet kohdat, mutta seinämäpaksuuksista ei saada tarkkaa tietoa. Röntgenkuvauksien rajoituksena on se, että sitä ei voida käyttää rakenteen sisällä oleviin putkiin, ilman hankalia rakenteiden avauksia. Tiivistyskokeella selvitetään putkiston toimivuus koestushetkellä. (Mts. 58,59)

Pitkántähtäimen suunnitelman, kuntoarvion ja -tutkimuksen perusteella laaditaan kuntoarvion suositusten pohjalta, joka sisältää suositukset eri korjauksien ajankohdista ja niiden

hinta-arvion. Kunnossapitosuunnitelmaa pidetään yllä esimerkiksi säännöllisten kuntokatselmusten avulla. Ajan tasalla pidetyn kunnossapitosuunnitelman avulla kiinteistön elinkaari saadaan pidettyä halutun mittaisena. (Mts. 61–61.)

Tarve tehdä linjasaneeraus taloyhtiössä voi ilmetä monella tavalla:

- Putkiston kunto on huono.
- Ilmanvaihto ei toimi tarpeeksi hyvin.
- Sähkökuormat ovat kasvaneet.
- Lämmityksessä on puutteita tai epätasaisuuksia.
- Rakennustekniset lähtökohdat ovat heikot.
- Toiminnalliset lähtökohdat ovat heikot.

Rakennusteknisillä tarpeilla tarkoitetaan esimerkiksi tarvetta korjata tai uusia vedeneristys. Toiminnallisilla tarpeilla tarkoitetaan esimerkiksi halua kohottaa märkätilojen laatutasoa. (Mts. 54.)

Hellsten ja Mannila (2010,4) kuitenkin toteavat, että Isännöintiliiton putkibarometrin mukaan putkiremonttiin ryhdytään vasta vahingon tapahduttua. Tärkeimmät syyt aloittaa putkistoremontti ovat edelleen putkistojen tukkeumat, vuodot ja sakkaumat, vaikka yli puolessa kiinteistöistä on tehty oma korjausohjelma kuntotutkimuksineen. Isännöintiliiton barometrin mukaan valtion suhdanneluonteinen korjausavustus (v. 2009) on kiihdyttänyt noin joka toisen hankkeen aikatauluja. Hankkeen laadullinen valmistelu on vaikeutunut kiristyneen aikataulun johdosta, mitä barometriin vastanneet ovat pitäneet ongelmallisena. (Mts. 4.)

3 LINJASANEERAUSMENETELMÄT

3.1 Putkistojen uusiminen entisille paikoilleen

Kun putkistot ja sähkönousut uusitaan pääosin vanhoille paikoilleen, puhutaan niin sanotusta perinteisestä linjasaneerauksesta. Perinteinen menetelmä vaatii usein laajoja

rakennustöitä, kuten rakenteiden purkua, avaamista ja uusimista. Tästä johtuen perinteinen linjasaneerausmenetelmä ei useinkaan pysty kilpailemaan muiden menetelmien kanssa kustannuksissa. (RIL-252-1-2009, 113.)

Putkistojen uusimisella saavutetaan uuden järjestelmän uusi elinkaari. Putkiston uusi käyttöikä on noin 50 vuotta. Toisaalta taloyhtiö muuttuu rakennustyömaaksi pitkäksi aikaa. Jos yhtiössä on tehty paljon yhtiön tai asukkaan toimesta kylpyhuoneremontteja, nostaa tämä kynnystä avata ja uudelleen korjata rakenteita. (Mts. 110,113.)

3.2 Järjestelmä- ja moduuliratkaisut

Teollisesti tuotetut asennusmoduulit eli valmiselementit ovat tulleet markkinoille teollisen rakentamisen mukana. Parhaiten asennusmoduulit sopivat modulaaristen betonielementtirakenteisten rakennusten korjaukseen. Elinkaarielementtien nopea asennettavuus ja joustavat sijoitusratkaisut voidaan lukea valmiselementtien eduiksi. Asennukset tehdään uusia systemaattisia reittejä pitkin (RIL-252-1-2009, 113.)

Asennusmoduulit ja LVIS-elementtijärjestelmät ottavat huomioon kunnossapidon ja elinkaarielementtien. Niitä käytetään

- vesiputkien saneerauksissa
- viemäriputkien saneerauksissa
- lämpöputkien saneerauksissa
- jäähdytysputkien saneerauksissa
- ilmakehien saneerauksissa
- sähköjohtojen saneerauksissa.

Asennusmoduulien käyttöikäarvio on 50 vuotta, koska niihin asennetaan uudet putket, johdot sekä kanavat (Mts. 113).

Kiinteistön käyttövesi-, jäähdytys- ja lämmitysjärjestelmien putkistoiksi käytetään myös komposiittiputkijärjestelmiä. Niitä käytetään sellaisenaan sekä asennuselemen-

teissä. Järjestelmä sisältää komposiittiputket sekä niihin kuuluvat liitinratkaisut, työkalut ja lisävarusteet. Myös komposiittiputkien käyttöikäarvio on 50 vuotta. (Mts. 113.)

Käyttövesi- ja lämmitysjärjestelmien korjauksiin käytetään kupariputkijärjestelmiä. Kupariputkia käytetään myös laajemmin muun muassa

- nestekaasuputkistoissa
- aurinkolämpöputkistossa
- sprinkleriputkistossa
- paineilmaputkistossa
- öljyputkistossa.

Kupariputkia voidaan asentaa vanhoihin hormoneihin sekä asennuselementteihin ja myös pinta-asennuksena. 50 vuoden arvioitu käyttöikä edellyttää hyvää ja onnistunutta asennusta. (Mts. 113.)

Kun käytetään kylpyhuonemoduuleja, vanhat kylpyhuoneet puretaan täysin ja niiden paikalle asennetaan teollisesti valmistetut ja varustetut kylpyhuonemoduulit. Välipohjiin ja rakennuksen kattoon täytyy tehdä reikä, jonka kautta moduulit asennetaan. Kuitenkin voidaan käyttää myös muun materiaalin kuljettamiseen sisätiloihin. Kylpyhuonemoduuleissa on ääneneristävyyteen kiinnitetty erityistä huomiota. (Mts. 113–114.)

Pystyreititykset voivat sijaita sekä rakennuksen ulko- että sisäpuolella. Reititykset voivat olla myös sijoitettuna yhteen paikkaan tai olla hajautettuina. Asuinkerrostaloissa pystyreitit kannattaa sijoittaa porrashuoneisiin, koska näin huoltotoimenpiteet voidaan suorittaa ilman, että pitää mennä asunnon sisälle. (Mts. 114.)

Modulaariset tuotteet hyödyttävät suunnittelijaa ja käyttäjää. Kun käytetään suunnittelukohtaisesti saman tuoteperheen ratkaisuja, suunnittelija voi keskittyä reititysvaihtoehtojen valintaan. Käyttäjän kannalta suurimpia hyötyjä ovat remontin läpimenoajan lyheneminen sekä asunnosta toiseen kulkeutuvien äänien ja ilmapuotojen väheneminen. (Mts. 115.)

3.3 Pinnoitus- ja sujutusmenetelmät

Pinnoitus- ja sujutusmenetelmiä käytettäessä putkia ei uusita, vaan vanhojen putkien käyttöikää jatketaan. Vanhojen putkien kunnon pitää olla riittävän hyvä, jotta pinnoitus- ja sujutusmenetelmiä voidaan käyttää. (RIL-252-1-2009, 116.)

Sujutusmenetelmällä sujutusputki tai sujutussukka sujutetaan putkeen esimerkiksi mekaanisesti tai ilmanpaineen avulla. Sujutusmenetelmää voi käyttää muovisten ja valurautaisten pysty- ja pohjaviemäriinjojen sekä tonttioviemäreiden saneeraamiseen. Myös vaakaviemäreitä pystyy saneeraamaan joillakin sujutusmenetelmillä. Saneerattavan putken halkaisija on yleensä 100 – 400 mm ja arvioitu käyttöikä on 25–50 vuotta menetelmästä riippuen. Sujutuksen hyviä puolia on se, että rakenteita ei tarvitse rikkoo ja se on nopea asentaa. (Mts. 117.)

Muovimassalla pinnoitettaessa vanhan putken sisään saadaan uusi, itsekantava, putki. Koska haarakohdat ja mutkat pystytään myös pinnoittamaan, soveltuu pinnoitusmenetelmä pysty- ja vaakaviemäreille. Pinnoittamaan pystytään 30–160 mm:n kokoisia viemäriputkia, mutta joillakin menetelmillä pystytään pinnoittamaan myös käyttövesiputkia. Pinnoitusmenetelmiä käytetään pääasiassa valurautaputkien ja muoviputkien korjaamiseen, ja niiden arvioitu käyttöikä on 15–50 vuotta sertifikaatista ja menetelmästä riippuen. Pinnoitusmenetelmiä käytettäessä saavutetaan samat hyödyt kuin sujutusmenetelmissä. (Mts. 117.)

3.4 Kemikaaliton vedenkäsittelymenetelmä

Kemikaaliton vedenkäsittelymenetelmä suojaa putkistoja korroosiota vastaan. Sitä voidaan käyttää kaikille putkimateriaaleille. Menetelmää voidaan käyttää

- käyttövesijärjestelmiin
- jäähdytysjärjestelmiin
- lämmitysjärjestelmiin
- kostutusjärjestelmiin.

Vedenkäsittely tapahtuu vaihtelevataajuuksisen magneettikentän avulla. Magneettikenttä tuotetaan ohjausyksiköllä kelaputkeen. Magneettikentällä muokataan veden fysikaalisia kovuustekijöitä. (RIL-252-1-2009, 117.)

4 KERROSTALORAKENTAMINEN 1950- JA 1960-LUVULLA

4.1 1950- luvun kerrostalot

4.1.1 Runkotyypit

Tiilimuurirunko

1950-luvun kerrostaloissa kantavat pystyrakenteet ovat tiilimuureja ulkoseinissä, porrashuoneissa ja keskirungossa. Keskirungon aukkopalkkeina on käytetty myös teräsbetonipalkkeja. 1950- luvun puolivälin jälkeen alalaattapalkistot muuttuivat massiivibetonilaatoiksi. Tiilimuurirungon käyttö painottui 1950- luvun jälkipuoliskolle lähinnä 1940- luvun tiilipulan ja 1950- luvun jälkipuoliskolla aloitetun suurtilien valmistuksen takia. (Mäkiö, Malinen, Neuvonen, Sinkkilä & Tuunanen 1990, 64.)

Betonipilarirunko

Ulkoseinissä ja keskirungossa on kantavana pystyrakenteena betonipilarit. Pilariväleihin on muodostettu ulkoseinät verho- ja täyterakenteina. Verhorakenteiden materiaalina on yleensä tiilirakenne. Kevytbetonia on käytetty lämmöneristeenä. Betonipilarirungon välipohjana oli tyypillisesti massiiviteräsbetonilaatta. Betonipilarirungon kehittymiseen vaikuttivat sodasta tulleet kokemukset tiilirungon heikkoudet pommituksissa. Yleisin kerrosluku betonipilarirunkoisessa rakennuksessa on viisi kerrosta. (Mäkiö ym. 1990, 65.)

Betoniseinärunko

Betoniseinärungossa kantavan pystyrungon muodostavat kokonaisuudessaan teräsbetoniseinät. Ulkoseinä on lämpöeristetty ulkopuolelta. Osa poikittaisista kantavista vä-

liseinistä on voitu tehdä elementteinä. Suurmuottitekniikan kehitys ja betonisandwich-seinärakenteiden käyttöönotto 1950- ja 60 lukujen vaihteessa liittyvät selvästi betoni-seinärungon yleistymiseen. Yleisimmin betoniseinärunkoiset rakennukset olivat 4- ja 8- kerroksisia. (Mäkiö ym. 1990, 65.)

Sekarunko

Tyypillisen sekarungon muodostaa massiiviset tiilirunkoiset ulkoseinät ja keskirungossa olevat kantavat betonipilarit. Myös porrashuoneet on toteutettu massiivisilla tiilirungoilla. Väli- ja yläpohjarakenteena oli 1950- luvun alkupuolelle asti alalaattapalkistot, jonka jälkeen väli- ja yläpohjan rakenteena yleistyi massiiviteräsbetonilaatta. Sekarunko pohjautuu 1900- luvun alun teollisuusrakennuksiin, joissa oli teräsbetoninen ylälaattapalkisto. 1940 luvun ja 1950- luvun alkupuoliskon yleisin runkotyyppi oli sekarunko ja yleisimmin rakennuksessa oli 3-4 kerrosta. (Mäkiö ym. 1990, 64.)

Kirjahyllyrunko

Kirjahyllyrungossa kantavat teräsbetoniseinät, välipohjat ja yläpohja muodostavat avoimen hyllymäisen lokeroston. Ulkoseinät ovat elementtejä ja ne on kiinnitetty lokerostoon. Kirjahyllyrunkoa alettiin käyttää 1950- luvun loppupuoliskolla ja lopulta siitä kehittyi elementtikauden runko 1960- luvulla. (Mäkiö ym. 1990, 66.)

4.1.2 Kylmä- ja lämminvesiputket

Kylmävesijohdot tehtiin yleensä kuumasinkitystä teräsputkesta. Putkien laatu oli vaihteleva, ja ne tuotiin ulkomailta. Putkien seinämäpaksuudet pienentyivät ja koot muutuivat vuosien saatossa. Putkien liitokset tapahtuivat erilaisten muoto-osien avulla. Putkien kierreliitoksiin käytettiin tiivisteinä hamppua, talia tai pellavaöljykittiä. Putkien yhdistämiseen toisiinsa käytettiin myös laippaliitoksia. (Mäkiö ym. 1990, 162–163.)

1950- luvun loppupuoliskolla tulivat kupariputket kylmävesijärjestelmiin. 1950- luvulla muoviputkien käyttö rakennuksien sisäisinä putkina oli kiellettyä. Kylmävesijohdot eristettiin sementtiin, korkkimurskaan tai sahajauhoon sekoitetulla piimaa-magnesiummassalla, aaltopahvikourulla tai mineraalikuidulla. (Mts. 163,169.)

Kaikki lämminvesijohdot on tehty 1940–1960 luvulla kuparista, koska Suomen vesiloissa sinkitty putki ei kestäisi lämmintä vettä. Liitokset tehtiin pääasiassa kova-juotoksena, jossa käytettiin juotospulveria hapettumien poistamiseksi. Juottaminen tapahtui hopeapitoisilla juotoksilla tai messinkijuotteilla. Lämminvesiputkisto oli tavallisimmin tehty alajakojärjestelmänä, jossa kellarin katon alapuolella kulkee runkojohdot ja niistä haaroitettiin pystyjohdot. Asuinkerrostalojen kerroksissa kulkevat vesijohdot sijoitettiin pääasiassa rakenteiden sisään. (Mts. 165,168.)

4.1.3 Viemäriputket

1950- luvun määräysten mukaan rakennuksen sisällä kulkevat viemäriputket oli valmistettava kupari-lyijy- tai valurautaputkista. Pohjaviemärien materiaalina kelpasi ainoastaan valurauta. Vesiputkien tavoin, muoviputket olivat kiellettyjä rakennuksen sisäpuolisina putkina 1950- luvulla. Valurauta oli yleisin materiaali rakennuksen sisäpuolisissa viemäreissä. Valurautaviemäriputkia on valmistettu Suomessa jo 1930-luvulta lähtien, mutta myös ulkomailta on tuotu käyttöön vaihtelevalaatuisia putkia. (Mäkiö ym. 1990, 165.)

Valurautaputkien liitoksissa tiivisteenä käytettiin bitumoitua tiivistysnuoraa ja sulatettua lyijyä. Liitoksiin käytetty lyijy oli antimonivapaata. Joissakin tapauksissa liitoksiin käytettiin lyijy- tai alumiinivillaa. Lisäksi sauma siveltiin bitumilla, jotta korroosiota ei pääsisi tapahtumaan. (Mts. 166.)

Pystyviemäreitä asennettiin rakenteiden sisälle seiniin, kevyesti verhottuihin koteloihin tai roiloihin. Pystyviemäreitä asennettiin myös näkyviin keittiön tai kylpyhuoneen seinälle. Vaakasuorat viemäriputket olivat yleensä rakenteiden sisässä, mutta myös näkyvissä katossa tai alaskaton takana piilotettuna. (Mts. 169.)

4.1.4 Ilmanvaihtojärjestelmät

Painovoimainen ilmanvaihtojärjestelmä

Painovoimaisessa ilmanvaihtojärjestelmässä tuloilma otetaan sisään ikkuna- tai ulkoseinärakenteissa olevista tuloilmalaitteista. Tuloilmaa tulee sisään myös rakenteiden epätiiviskohdista (ilmavuodot). Poistoilma johdetaan ulkoilmaan poistohormien

avulla. Poistoilmakanavat sijoitettiin 1940- luvun loppupuolelta lähtien vain kylpyhuoneeseen, wc:hen ja keittiöön, jotta kanavisto ei veisi muualla tilaa. Uunin savuhormi on lisännyt painovoimaisen ilmanvaihdon tehoa. (Mäkiö ym. 1990, 179.)

Koneellinen poisto

Koneellinen poisto on yksinkertaisin koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä. Koneellisessa poistossa poistoilma imetään huonetiloista puhaltimien avulla ullakolle ja edelleen vesikaton läpi ulos. 1950–1960- luvuilla asuinkerrostalojen koneellinen ilmanvaihto toteutettiin järjestelmänä, jossa vain imu oli mekanisoitu, eli ns. alipainejärjestelmänä. Kanavistojen toteuttamisessa käytettiin yhteiskanava- tai erilliskanavajärjestelmää 1950- luvun alkupuolelta lähtien. (Mäkiö ym. 1990, 179.)

4.1.5 Sähköasennukset

1950- luvulla kolmivaihevaihtovirta oli yleisin tapa tuottaa pienjännitejakelu. Muutamissa kaupungeissa tosin käytettiin tasavirtaa esim. Helsingissä aina vuoteen 1954 asti. Lähinnä rakennustekniikan muutoksesta johtuen, 1950- luvulla sähköputkituksia ryhdyttiin tekemään valumuotteihin ennen valua. Sitä ennen rakenteisiin jouduttiin hakkaamaan roilot, jonne sähköputkitukset asennettiin. (Mäkiö ym. 1990, 191–193.)

1950- luvulla sähköasennuksissa koettiin todellinen vallankumous, kun muovi tuli johtimien eristemateriaaliksi. Asuinkerrostaloissa putkituksia pyrittiin keskittämään massiivilaatallisiin välipohjiin. Seinille asennettiin ainoastaan katkaisijoiden ja pistorasioiden pystysuorat putket. 1950-luvulla valaistuksena käytettiin pääasiassa hehku-lamppua. Loistelamppu teki tuloaan Suomeen 1950- luvun loppupuolella, mutta aluksi siihen liittyi paljon ennakoluuloja. (Mts. 193.)

Kellarissa tai pohjakerroksessa sijaitsivat normaalisti kivirakenteisen asuinkerrostalon sähköpääkeskus ja pääjakotaulu. Puukerrostaloissa koteloitu pääjakotaulu sijoitettiin toiseen kerrokseen. Vielä 1950- luvun alkupuoliskolla mittaritaulu sijoitettiin asunnoissa eteisen seinälle. Mittaritaulu maalattiin usein seinän väriksi ja joskus saatettiin upottaa seinään tehtyyn syvennykseen. 1950- luvun loppupuolella monissa asuinkerrostaloissa mittarilaitteet keskitettiin porrashuoneisiin sijoitettuihin mittaritaulu-

komeroihin. Näissä komeroissa oli myös huoneiston päävaroke. Huoneistossa oli ryhmätaulu, mikä oli varustettu ryhmävarokkeilla ja pääkytkimellä. (Mts. 195.)

4.2 1960- luvun kerrostalot

4.2.1 Runkotyypit

1960- luvulla kerrostalorakentamisen tekniikka vaihteli suuresti paikkakunnittain. Pienemmillä paikkakunnilla rakennettiin vielä 1970- luvullakin menetelmillä, jotka olivat yleisesti käytössä 1950- luvulla. Paikkakunnilla, joissa rakennettiin paljon, vaikutui 1960- luvulla rakennetyypiksi osaelementtitalo. Osaelementtitaloa voidaan pitää suomalaisena elementtirakentamisen muotona. Siinä kirjahyllyrunko tehtiin paikallavalettuna suurmuotein ja ulkoseinät tehtiin ruutuelementeistä. (Mäkiö, Malinen, Neuvonen, Vikström, Mäenpää, Saarenpää & Tähti 1994, 52.)

Tiilimuurirunko oli erittäin yleinen 1950- luvulla. 1960- luvullakin tiilimuurirunkoa käytettiin jonkin verran. Suurtiili lisäsi tiilimuurirungon käyttöä 1960- luvulla. 1950- luvun alkupuolen yleisintä runkotyyppiä, sekarunkoa, ei juurikaan käytetty enää 1960- luvulla. Betoniseinärungon käyttö loppui, kun ulkoseinärakenteet muuttuivat elementeiksi. Käytössä oli myös kahden runkotyyppin yhdistelmä, betoniseinäkirjahyllyrunko. (Mts. 57–61.)

Kirjahyllyrunko oli 1960- luvun yleisin asuinkerrostalon runkotyyppi. Runkotyyppistä on toteutettu useita eri elementtirakenteisten ja paikallavalettujen osien yhdistelmiä

- paikallatehty
- osaelementtinauha
- osaelementtiruutu
- täyselementti
- täyselementti/BES.

Paikallatehdystä rungosta tuli helposti jäykkä, mutta välipohjan reunapalkki asetti joitakin rajoituksia muottikaluston käytölle. Osaelementtinauha- menetelmää käytettiin 1960- luvun alkupäässä. Sen käyttöä rajoitti torninosturien sen aikainen, rajoittunut, kapasiteetti. Osaelementtiruutu- menetelmä oli yleisin kerrostalotyyppi 1960- luvulla, lähinnä sen takia, koska se soveltui hyvin urakkalaskentaan ja sen toteutustapa sopi useille urakoitsijoille. BES- rungon ero muihin elementti-kirjahyllyrunkoihin oli se, että niissä käytettiin esijännitettyä ontelolaatasta. BES- järjestelmä ehti kunnolla tulla käyttöön vasta 1970- luvulla. (Mts. 62–68.)

4.2.2 LVI- järjestelmät

LVI-tekniikka ei kehittynyt 1960- luvulla juurikaan, siitä mihin se 1950- lopulla oli kehittynyt. Elementtirakentaminen lisääntyi merkittävästi 1960- luvulla. Elementtirakentaminen ei vaikuttanut LVI- järjestelmiin, vaan pelkästään joihinkin yksittäisiin ratkaisuihin. (Mäkiö ym. 1994, 198.)

Sinkitty teräs oli lähes aina materiaalina kylmävesiputkistoissa, kun taas kupari oli lämminvesiputkistojen pääasiallinen materiaali. Viemäriputket olivat 1960- luvulla lähes ainoastaan valuraudasta. Muovi rupesti syrjäyttämään valurautaviemäreitä vasta 1970- luvulla. (Mts. 198.)

Ilmanvaihtoa pidettiin lähinnä vain välttämättömänä rasitteena, mikä oli tehtävä. Ilmanvaihtourakat oli usein myös alistettu rakennusurakkaan ja tällöin ilmanvaihto ei itsenäisenä alana päässyt kehittymään. Lähes ainoa ilmanvaihtojärjestelmä mitä käytettiin, oli yhteiskanavajärjestelmä. (Mts. 198.)

4.2.3 Sähköasennukset

Ruotsista Suomeen tullut kova muoviasennusputki mullisti sähköasennustekniikan Suomessa 1950- ja 1960- lukujen vaihteessa. Viranomaisten hyväksynnän jälkeen, muoviputkien käyttö valuissa yleistyi nopeasti. Muoviputki syrjäytti perinteisemmät pisto- ja panssariputket ja teräsvaippaiset putket. PVC- muoviputkella oli monia hyviä ominaisuuksia

- eristävä ja näin ollen turvallinen
- kemikaaleja kestävä
- palamaton
- korroosiovapaa
- kevyt ja helppo asentaa.

Kaiken kaikkiaan muovin tuleminen markkinoille aiheutti sähköasennustekniikassa vallankumouksen. Muovia käytettiin asennusputkissa, johtojen eristeenä, rasioissa ja esimerkiksi valaisimissa hyvin paljon. (Mäkiö ym. 1994, 232–233.)

Sähköjohtojen upotusasennuksissa tapahtuvista rakenteita rikkovista menetelmistä, kuten urien ja reikien tekemisestä, luovuttiin kokonaan 1960- 1975 välisenä aikana. Sähköasennustyöt jakautuivat tasaisemmin kuin 1950- luvulla. Jotkin rakennuksen sähköasennuksista siirtyi elementtitehtailla tehtäviksi. Runkovaiheen valmistuttua putkitustyöt oli jo tehty. Myös osa johdotustöistä oli tehty. Asentajien määrää pystyttiin vähentämään, eikä niiden lukumäärä vaihdellut paljoa eri rakennusvaiheiden aikana. (Mts. 236.)

Elementtirakentaminen toi mukanaan myös sähkösuunnitelmien yksityiskohtaisemman ja täsmällisemmän tekotavan. Jotta suunnitelmien tarkkuutta pystyttiin parantamaan, kehitettiin ryhmityspiirustukset. Kansainväliselläkin tasolla mitattuna 1960-1975- luvuilla Suomessa tehdyt sähköasennukset ovat turvallisia ja käyttövarmoja. (Mts. 236.)

5 URAKKAMUODOT

Urakkasopimuksen tyyppiin vaikuttaa paljon rakennushankkeen laatu ja erilaiset halutut järjestelyt. Urakkamuodot voidaan ryhmitellä kahdella eri tavalla. Ensimmäinen jakoperuste on kustannus- ja aikariskin mukainen jako. Toinen jakoperuste on työn ja vastuun mukainen jako. (Koski 2000, 34.)

Usein rakennushankkeen urakkamuodoksi valitaan kuitenkin urakka- ja sopimustyyppien yhdistelmä. Esimerkkinä yhdistelmästä pääurakka voidaan toteuttaa tavoitehintasopimuksena, mutta sivu-urakoista voidaan sopia kokonaishintasopimukset. (Koski 2000, 34.)

5.1 Työn- ja vastuunjaon mukaiset urakkamuodot

Perustajaurakointi

Perustajaurakoinnissa suunnittelu ja tuotanto ovat rakennuttajan vastuulla. Myös kaikki urakkaan kuuluvat riskitekijät ovat rakennuttajalla. Perustajaurakoinnissa rakennuttajan on oltava hyvin rakentamisen tunteva yritys. (Koski 2000, 35.)

KVR- urakka

KVR- eli kokonaisvastuu- urakassa pääurakoitsija vastaa rakentamisen lisäksi myös suunnittelusta. Rakennuttajan tehtävänä on kertoa hankkeen laatu, aikataulu ja sijainti. Rakennuttaja valitsee eri KVR- urakoitsijoiden tekemistä suunnitelmista sopivimman. Tuotekauppaa pidetään rakennuksen osiin kohdistuvana KVR- urakointina. (Koski 2000, 35.)

Kokonaisurakka

Kokonaisurakassa urakan tuotantovastuu siirretään kokonaisuudessaan yhdelle yritykselle, pääurakoitsijalle. Pääurakoitsija voi ottaa aliurakoitsijoita suorittamaan jotain tiettyä rakentamisen osa-aluetta. (Koski 2000, 35.)

Jaettu urakka

Jaetussa urakassa rakennuttaja valitsee eri urakoitsijan jokaiseen tuotannon eri tehtävään. Tällä tavoin muodostuu jaettu urakka. Yleensä urakkaan valitaan sähköurakoitsija LV- urakoitsija, IV- urakoitsija sekä rakennusteknisten töiden urakoitsija. (Koski 2000, 35.)

5.2 Kustannus- ja aikariskin mukaan jaetut urakkamuodot

Yksikköhintaurakka

Yksikköhintaurakassa urakoitsijalle maksetaan yksikköhintojen ja työsuoritteiden perusteella. Erityisesti maanrakennustöissä käytetään tätä urakkamuotoa. Yksikköhintaurakassa rakennusaika sovitaan yleensä kiinteäksi. (Koski 2000, 35.)

Tavoitehintaurakka

Urakoitsijalla olevia kustannustietoja ja ammattitaitoa käytetään hyväksi tavoitehintaurakassa. Tavoitehintaa sopimalla jaetaan urakkaan kuuluva kustannusriski. Tavoitehinnan alituksesta urakoitsija saa tietyn hyvityksen, kun taas vastaavasti tavoitehinnan ylityksestä aiheutuneet kulut jaetaan vastaavasti. (Koski 2000, 35.)

Laskutyö

Laskutyössä rakennuttaja vastaa suunnittelusta ja määrittelee vaiheittain eri tuotanto-tehtäviä. Urakoitsija laskuttaa rakennuttajaa syntyneillä kuluilla, joihin on lisätty kate. Yksikkökustannusriski on rakennuttajan. Yleensä rakennusaikaa ei ole sovittu täsmällisesti. (Koski 2000, 35.)

Työnjohtourakka

Työnjohtourakassa ainoastaan työnjohto on urakkaan kuuluvaa. Muu työ on laskutus-työtä. Rakennuttajan riskeihin kuuluu yksikkökustannukset sekä työ- ja materiaali-määrien muutokset. Yleensä rakennusaika on määritelty. (Koski 2000, 35.)

Kokonaishintaurakka

Kokonaishintaurakka tarkoittaa urakkaa, jossa urakalle on sovittu kiinteä kokonaishinta. Maksut urakoitsijalle tapahtuu maksuerissä. Rakennusaika on yleensä sovittu ja sen ylittyessä urakoitsija joutuu usein maksamaan sakkoa. (Koski 2000, 35.)

6 AIKATAULUSUUNNITTELU JA ASIAKASPALVELU

6.1 Työmaan aikataulusuunnittelu

Työmaalle laaditaan alustava yleisaikataulu jo tarjousvaiheessa. Alustavalla yleisaikataululla saadaan tarkastettua rakennuttajan antaman rakentamisajan realistisuus. Myös päätyömenetelmät ja alustava resurssitarve saadaan selvitettyä. Alustava yleisaikataulu on yleensä jana-aikataulu, joka sisältää 10–30 nimikettä. (Koski 2000, 24.)

Heti urakkasopimuksen jälkeen urakan saanut urakoitsija laatii työmaan yleisaikataulun. Yleisaikataulu sisältää jopa 60 nimikettä ja sen avulla on kuvattu hankkeen kannalta tärkeät tehtävät viikon tarkkuudella, yleensä jana-aikataulun muodossa. Joskus yleisaikataulussa esitetään myös pääresurssien siirtyminen tehtävästä toiseen. (Mts. 44)

Yleisaikataulu antaa lähtötiedot tarkempaan alemman tason aikataulusuunnitteluun. Siitä saa myös tärkeitä tietoja muihin suunnitelmiin. Yleisaikataulua seurataan ja valvotaan yleensä 2-6 viikon välein. Yleisaikataulu on sitova asiakirja, kun se on hyväksytty työmaakokouksessa. Sitovuutensa takia yleisaikataulua muutetaan harvoin. (Mts. 44)

Rakentamisvaiheaikataulu laaditaan työmaan ollessa käynnissä ja ennen kyseisen rakentamisvaiheen alkua. Jopa 200 nimikkeen avulla kuvataan rakentamisvaiheen tärkeimmät tehtävät ja pääresurssien siirtyminen tehtävästä toiseen. Rakentamisvaiheaikataulu tehdään yhden työvuoron tarkkuudella. (Mts. 70)

Rakentamisvaiheaikataululla pyritään varmistamaan taloudellinen toteutustapa sekä resurssien tasainen käyttö. Rakentamisvaiheaikataulusta saadaan lähtötiedot viikkosuunnitteluun sekä erityissuunnitelmiin. Rakentamisvaiheaikataulua seurataan 1-2 viikon välein. Aikataulukokouksissa käsitellään rakentamisvaiheaikataulun tilanne ja aikataulua päivitetään, mikäli havaitut poikkeamat ovat merkittäviä. (Mts. 70)

Viikkosuunnitelma sisältää useimmiten kahden viikon ajanjaksolle suunnitellut tehtävät, niiden määrät ja ajankohdat sekä resurssit. Viikkosuunnitelma laaditaan yleensä perjantaina. Seuraava, eli ensimmäinen, viikko esitetään tarkasti, kun taas sitä seuraava viikko esitetään vasta alustavasti. (Mts. 74)

Viikkosuunnitelman laadinta pohjautuu edellisen viikkoaikataulun sekä rakentamisvaihe aikataulun perusteella. Päivittäiset työjärjestelyt, kaluston käyttö ja hankintaerät selviävät viikkosuunnitelmasta. Viikkosuunnitelmasta nähdään myös kuinka tehokkaasti käytettävissä olevat resurssit hyödynnetään. Viikkosuunnitelma tarkastetaan aina viikonloppussa ja tarvittaessa muutetaan suoritemäärät ja työmenekit tulevaa viikkosuunnitelmaa varten. (Mts. 74)

6.2 Asiakaspalvelu ja viestintä

Asiakkaan mielikuvissa yrityksen tulee olla parempi kuin kilpailijansa, siis ensimmäinen. Jotta tähän tavoitteeseen päästään, yrityksen on saavutettava ja jopa ylittävä asiakkaan odotukset palvelutapahtuman aikana. Erinomainen asiakaspalvelu on edullisin, mutta samalla myös haasteellisin, tapa ylittää asiakkaan odotukset. Palvelu syntyy ihmisistä, eivätkä sitä voi kilpailijat kopioida. Tämän takia henkilökunnan palvelumotivaatiosta on huolehdittava. (Korkeamäki, Pulkkinen & Selinheimo 2000, 9 - 11.)

Asiakkaan tietoisuus ja vaatimukset hyvästä palvelusta ovat nousseet siirryttäessä tuotantokeskeisestä yhteiskunnasta palveluyhteiskuntaan. Palvelua osataan vaatia, mutta kuitenkin usein palvelussa on parantamisen varaa. Asiakaspalvelun avulla luodaan asiakastyytyväisyys ja asiakassuhteiden jatkuvuus. (Mts. 12.)

Asiakkaan merkitys yritykselle on suuri. Koska yritykselle tuo rahaa pelkästään asiakas, tulisi asiakkaan halu olla toiminnan lähtökohtana. Myös palveluhengellä on suuri merkitys, koska se luo hyvän työilmapiirin ja näin ollen työntekijöiden on mukava tulla päivittäin töihin. Hyvä työilmapiiri heijastuu myös asiakkaisiin. (Mts. 12.)

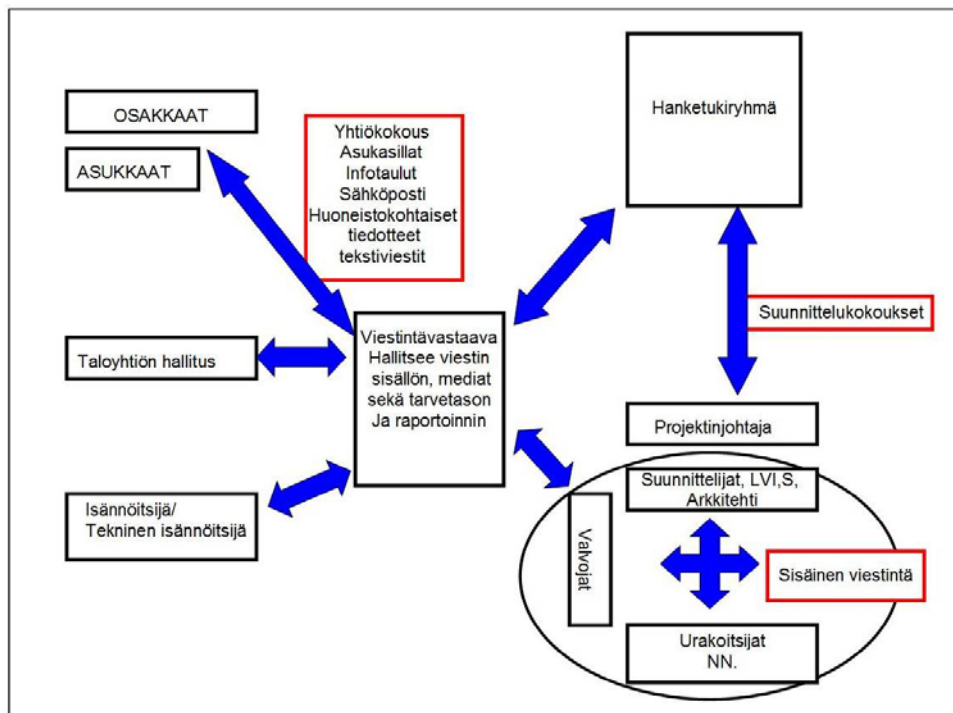
Linjasaneeraushankkeessa viestinnällä pyritään oikeaan ja oikea-aikaiseen tiedottamiseen. Tiedottamisen täytyy tapahtua kaikille hankkeen osapuolille. Hyvällä viestinnäl-

lä ennaltaehkäistään ongelmatilanteita ja sitoutetaan osakkaat ja asukkaat hankkeeseen. Asukkaiden tarpeiden ja mieluisten tiedotuskanavien selvittäminen ovat hyvän asukastiedotuksen perusta. (RIL-252-1-2009, 95.)

Viestintäsuunnitelmaan kirjataan tiedottamisen vastuuhenkilöt, kanavat ja keinot. Eri-tyisesti tiedotusvastuista on hyvä tiedottaa asukkaille. Yleisen periaatteen mukaan ne, joiden välillä on sopimus, neuvottelevat. Asukkailla ei ole työntekijöihin työnjohtajan roolia, mutta heidän näkemystensä esille saattamiseen pitää varata keinot. (Mts. 95.)

Suunnitelmallisesti ja hyvin toteutettu tiedottaminen heti projektin alussa vähentää riitatilanteita ja turhaa työtä. Tehokkaalla asukasviestinnällä luodaan turvallisuuden tunnetta ja ehkäistään turhautumista. Hyvään viestintään kuuluu myös se, että kaikkiin asukkaiden ja osakkaiden esittämiin kysymyksiin pyritään vastaamaan. (Mts. 96 - 97.)

Korjaushankkeessa viestintä jakautuu kahteen ryhmään, sisäiseen ja ulkoiseen viestintään. Ammattilaisten kesken tapahtuva viestintä on sisäistä viestintää, kun taas ulkoinen viestintä tapahtuu osakkaiden, isännöitsijän, taloyhtiön hallituksen ja hankkeen suorittajien välillä. Kuviossa 3 on esitetty viestinnän kulku As. Oy:n korjaushankkeessa. (Mts. 97.)



KUVIO 3. Viestinnän kulku ja viestintäkanavat normaalikokoisen As. Oy:n korjaushankkeessa (ks. alkuperäinen kuvio RIL-252-1-2009, 97)

Viestintää on monta eri lajia:

- passiivista
- reaktiivista
- aktiivista
- proaktiivista.

Kun viestitään vain silloin kun on aivan pakko, puhutaan passiivisesta viestinnästä.

Kun taas asioista kerrotaan ainoastaan silloin, kun niistä kysytään, puhutaan reaktiivisesta viestinnästä. Aktiivinen viestintä tarkoittaa sitä, että asioista kerrotaan säännöllisesti ja hyvissä ajoin. Proaktiivinen viestintä on aktiivista, säännöllistä ja ennakoivaa. Proaktiiviseen viestintään kuuluu tiiviisti viestintäsuunnitelma ja sen valvonta. (Mts. 99.)

7 OPINNÄYTETYÖSSÄ SEURATTAVAT SANEERAUSKOHTEET

7.1 As. Oy Jkl Pole

7.1.1 Esittely

Asunto-osakeyhtiö Jyväskylän Pole on Jyväskylässä Vaasankatu 4:ssä sijaitseva, neljä porrashuonetta sisältävä asuinkerrostalo. Portaat A ja B on rakennettu vuonna 1950 ja portaat C ja D vuonna 1952. Kerrostalossa on 52 asuinhuoneistoa viidessä kerroksessa. Talossa on myös mm. neljä liiketilaa, kaksi yhteissaunaosastoa, kylmäkellarit, ullakkotilat ja kolme autotallia. Väestönsuojaa ei ole. (Rakennustyöselitys, As. Oy Jkl Pole 2009, 2.) Kuviossa 4 on As. Oy Jkl Polen yleiskuva.

Kantavalta rungoltaan kerrostalo on pääosin paikalla valettua betonia. Porrashuoneen seinät ovat osittain muurattuja rakenteita. Rungon keskiosissa kantavan pystyrakenteen muodostavat kantavat betonipilarit. (Mts. 3.)



KUVIO 4. As. Oy Jkl Pole yleiskuva. Kuva on otettu maaliskuussa 2010 Vapaudenkadulta.

Välipohjissa kantavina vaakarakenteina A- ja B-portaissa toimivat paikalla valetut alalaattapalkistot. 1...1,3 metrin jaolla olevat sekundaaripalkit ovat alalaatta mukaan lukien noin 35 cm korkeita. Sekundaaripalkit tukeutuvat leveisiin pääpalkkeihin, jotka kulkevat kantavilla linjoilla samassa tasossa. Kuivissa huonetiloissa 7 – 8 cm korkeat pintalaatat lepäävät sekundaaripalkkien päällä. C- ja D-portaissa kantavana vaakarakenteena on massiiviholvi. (Mts. 3)

Kylpyhuoneiden lattioissa ei pääosin kulje sekundaaripalkkeja, vaan 10cm korkeat pinta-laatat ovat kantavia. Joissakin pääpalkkilinjoilla olevissa huoneistoissa leveät pääpalkit kulkevat kylpyhuoneen lattiassa. Välipohjan kotelorakenteen täyteenä on käytetty purua sekä laasti- ja tiilijätettä. Kantamattomat väliseinät ovat muurattuja ja rapattuja tai kipsilevytettyä rankaseiniä kaikissa huonetiloissa. (Mts. 4.)

7.1.2 Putkistosaneeraus

Isännöitsijä Kari Kallion (2010) mukaan kiinteistöön tehtiin kuntoarvio vuonna 2007. Tätäkin ennen putkistosaneerausta oli suunniteltu, mutta suunnittelu oli jo kertaalleen keskeytetty. Perinteisen putkiremontin rinnalla oli vertailtu myös vaihtoehtoisia menetelmiä.

As. Oy Jkl Polessa aloitettiin putkistosaneeraus elokuussa 2009. Urakka-ajaksi on määritetty 10 kuukautta ja työ valmistuu kesäkuussa 2010. Urakka toteutetaan kokonaishintaurakkana, missä pääurakoitsijana toimii Rakennusliike Jatsi Oy. Rakennuttajakonsulttina ja pääsuunnittelijana kohteessa toimii Insinööritoimisto Tanko Oy. (Urakkasopimus, Asunto Oy Jyväskylän Pole, putkistosaneeraus 2009–2010, 2009, 1.)

Korjaustyössä uusitaan pääosin kaikki rakennuksen vesijohdot, viemäroinnit sekä vesi- ja viemärikalusteet (pohjaviemärit uusittu jo aiemmin). Rakennukseen tehdään myös joitakin lämpöjohto- ja patterimuutoksia, kuten asuntojen kylpyhuoneissa olevien vanhojen pattereiden purku. Kaikki asuntojen kylpyhuoneet peruskorjataan. (Rakennustyöselitys, As. Oy Jkl Pole 2009, 2.)

Sähkötyöt sisältävät mm. seuraavat osa-alueet:

- mittauskeskusten uusinta
- ryhmäkeskusten uusinnat asunnoissa
- parikaapelijärjestelmän rakentaminen
- uusi antennijärjestelmä
- kylpyhuoneiden lattialämmitys
- yhteistilojen sähköasennusten uusinta
- ovipuhelinjärjestelmä.

LVIS- töiden takia joudutaan tekemään mm. hormien avauksia ja paikkauksia, kote-loita sekä korjaustöitä asuinhuoneistojen muissa tiloissa. Putkien eristeet ja saunaosas-tojen seinäläpötukset sisältävät asbestia, joten osa purkutyöstä toteutetaan asbesti-purkuna. Huoneistoissa uusitaan kylpyhuoneiden iv-venttiilit ja korjaustyö sisältää myös tarvittavat suojaukset ja siivoustyön. (Mts. 3.)

7.2 As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7

7.2.1 Esittely

Asunto-osakeyhtiö Jyväskylän Gummeruksenkatu 7 on Jyväskylässä, Gummeruksenkatu 7:ssä, sijaitseva asuinkerrostalo ja erillinen autotalli-liikerakennus. Rakennukset ovat valmistuneet vuonna 1965. Asuinkerrostalossa on kaksi porrashuonetta, joissa yhteensä 50 asuntoa. Asuinkerrostalossa on myös kolme liiketilaa, kellaritilat ja ullakko. (Rakennustyöselitys, As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7 2009, 2.) Kuviossa 5 on kuvattu As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7.



KUVIO 5. As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7. Kuva on otettu kirkkopuistosta maaliskuussa 2009.

Kerrostalokiinteistö on kantavalta rungoltaan paikalla valettua betonia. Paikalla valetut seinät ja pilarit muodostavat rakennuksen kantavat pystyrakenteet. Kerroksissa betoniseinien paksuus on yleensä n. 18cm + rappaus. Kantavan vaakarakenteen muodostavat paikalla valetut teräsbetonilaatat, jotka tukeutuvat joko suoraan seinille tai paikalla valetuille teräsbetonipalkeille. (Mts. 6.)

Kantavan laataston päällä on pintabetonilaatta (välissä mineraalivilla). Pintabetonilaatan ja kantavan laataston välissä on ohut askelääneneristys. Ulkoseinät ovat betonia. Lämmöneristeenä on käytetty mineraalivillaa/kevytbetonia. Pihan puolella julkisivumateriaalina on rappaus. Kadun puolella julkisivumateriaalina on julkisivulevy. Rakennuksen harjakaton pintamateriaalina on konesaumattu pelti. (Mts. 6.)

7.2.2 Putkistosaneeraus

Putkistosaneerauksen suunnittelu aloitettiin vuonna 2006, kertoi kohteessa isännöitsijänä toimiva Pasi Vanhainen (2010). Hänen mukaansa hanketta päätettiin taloyhtiössä lähteä viemään rauhassa eteenpäin. Hanke aloitettiin putkiston kuntokartoituksella. Pinnoitus ja sukitus oli ollut yhtenä vaihtoehtona, mutta lopulta päädyttiin perinteiseen putkistosaneeraukseen.

Putkisaneraus aloitettiin As. Oy Gummeruksenkatu 7:ssä lokakuussa 2009. Huoneistojen tulee olla valmiita elokuussa 2010, joten urakka-aika on noin 11 ½ kuukautta. Kohteen pääurakoitsijana toimii NCC Rakennus Oy. Huoneistokohtaiseksi läpimenoajaksi on määritetty 10 viikkoa. Rakennuttajakonsulttina ja pääsuunnittelijana kohteessa toimii Insinööritoimisto Tanko Oy. (Urakkasopimus, Asunto Oy Jyväskylän Gummeruksenkatu 7, putkistosaneeraus 2009–2010 2009, 1 - 3.)

Korjaustyö sisältää viemäröintien, vesijohtojen ja vesikalusteiden uusinnan. Vesijohdot uusitaan myös tonttialueella. Pohjaviemäreistä osa korjataan sujuttamalla. Asuinhuoneistojen ja liiketilojen kylpyhuoneet ja erilliset wc- tilat peruskorjataan. Viemäriasennusten takia kellarin lattioita joudutaan korjaamaan ja uusimaan. Myös asuinhuoneistoissa ja liiketiloissa joudutaan avaamaan ja korjaamaan rakenteita. (Rakennustyöselitys, As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7 2009, 2.)

Sähkötöihin sisältyy mm. pää- ja mittauskeskusten uusiminen, parikaapeliverkon ja ovipuhelinjärjestelmän rakentaminen. Myös antenniverkko uusitaan. Asunnoissa uusitaan ryhmäkeskukset ja asennetaan sähkötoimiset palovaroittimet. Kylpyhuoneisiin asennetaan sähköllä toimiva lattialämmitys. Ilmanvaihtotöihin huoneistoissa kuuluu kylpyhuoneiden iv-venttiilien uusinta sekä hormien avauksista johtuvat korjaustyöt (Mts. 2-3.)

8 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

8.1 Kenttätyön tavoitteet

Kenttätyön tavoitteena oli havaita kerrostalon linjasaneerauksen huoneistovaiheeseen liittyviä ongelmakohtia ja kipupisteitä. Rakentamisprosessia seuraamalla minun tuli havaita ne kriittiset työvaiheet tai seikat, jotka hankaloittavat pääsyä tavoiteltuun lopputulokseen tavoitellussa ajassa. Kipupisteitä etsin niin urakoitsijan, tilaajan kuin myös asukkaan näkökulmasta.

Toinen tavoitteeni kenttätöössä oli, että löydän ratkaisuja tai parannusehdotuksia ongelmakohtien ja kipupisteiden eliminoimiseen. Löytämiäni ratkaisuja voitaisiin jatkossa käyttää hyödyksi rakentamisen aikana sekä jo suunnitteluvaiheessa. Lisäksi rakentamisprosessia ja siihen käytettävien työtuntien määrää ja ajoitusta seuraamalla tavoitteenani oli tehdä ehdotus sopivasta huoneistokohtaisesta rakentamisprosessin läpimenoajasta.

Henkilökohtainen tavoitteeni oli, että kenttätöön jälkeen ymmärtäisin linjasaneerausprosessin kulun paremmin ja kokonaisvaltaisemmin. Tällä tavoin oma ammatillinen osaaminen lisääntyisi erityisesti korjausrakentamisen puolella.

8.2 Kenttätöön menetelmät ja aineiston kerääminen

Kenttätööni toteutin seuraamalla kahta Jyväskylässä sijaitsevaa kerrostalokiinteistöä, joissa on käynnissä linjasaneeraus. Kummassakin kohteessa seurasin yhden vaiheen tai linjan aikana remontoitavia huoneistoja. Kohteeni olivat Asunto-osakeyhtiö Jyväskylän Pole ja Asunto-osakeyhtiö Jyväskylän Gummeruksenkatu 7.

Kenttätööni alkoi sillä, että tutustuin kohteiden urakka-asiakirjoihin. As. Oy Jkl Polen urakka-asiakirjat hankin kohteen isännöitsijältä ja As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7:än urakka-asiakirjat sain Insinööritoimisto Tankolta.

Urakka-asiakirjat pitävät sisällään mm.

- urakkasopimukset
- urakkaohjelmat
- rakennustyöselostukset
- sähkötyöselostukset
- putkityöselostukset
- piirustukset.

Näitä asiakirjoja seuraamalla sain yleiskäsityksen siitä, millainen hanke on kyseessä ja mitä kummankin kohteen linjasaneeraus käsittää. Ennen kuin seuraamani vaiheet

käynnistyivät, laadin myös tuntiseurantalomakkeen (liitteet 6 ja 11), jonka avulla pystyin seuraamaan kohteiden etenemistä.

Kun seuraamani vaiheen tai linjan remontti alkoi, osallistuin ensimmäisenä aloituskatselmukseen. Katselmuksessa tarkistettiin vielä kertaalleen asunnon tila ja siellä tehtävät korjaustyöt. Lisäksi asukkaan kanssa käytiin epäselvät kohdat läpi.

Varsinaisen korjaustyön alettua seurasin työmaita säännöllisesti. Kävin keskimäärin 2 - 3 kertaa viikossa kohteella ja merkitsin laatimaani tuntiseurantalomakkeeseen käytetyt työtunnit. Seurantalomakkeen täytössä minua avustivat As. Oy Jkl Polessa työntekijät ja työmaan vastaava työnjohtaja Erkki Koskinen. As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7:ssä seurantalomakkeen täytössä minua avustivat vastaava työnjohtaja Mikko Suhonen työntekijöineen.

Rakennustyön aikana osallistuin myös mahdollisuuksien mukaan työmaakokouksiin, joissa käsiteltiin seuraamaani linjaan liittyviä asioita. Tein myös itse osan vedeneristysten tarkistuksista. Lopussa osallistuin kummankin kohteen käyttöönottotarkastukseen.

Kohteissa minulla oli mukana digikamera, jolla pyrin kuvaamaan jokaisen työvaiheen. Tein tarvittavat muistiinpanot jokaisen käynnin yhteydessä. Pidin siis yllä eräänlaista päiväkirjaa. Päiväkirjaan merkitsin usein myös työntekijöiden ajatuksia ja mielipiteitä, kuinka asiat heidän mielestään menivät. Kuvat, päiväkirja ja tuntiseurantalomake olivat tärkein aineisto, jonka tutkimustyössäni keräsin.

Kenttätyöni loppuvaiheessa toteutin myös seurannassani oleviin asuntoihin kyselyn, jolla kartoitin sitä, kuinka asukkaat ja osakkaat suhtautuivat remonttiin. Kyselyssä pyrin selvittämään, mikä asukkaiden mielestä remontissa oli hankalinta ja vaikeinta.

Asunto-osakeyhtiö Jyväskylän Polessa tutkin myös poistettavien viemäreiden kuntoa. Kohteessa työskennelleet putkimiehet merkitsivät kerroksittain putket ja siirsivät ne sivuun, jotta sain toteutettua tutkimukseni. Tutkimuksessa mittasin työntömitalla jokaisen kerroksen vaaka- ja pystyviemärin seinämäpaksuuden ja kirjasin myös muut havainnot. Tarkoituksena oli toteuttaa samanlainen tutkimus myös Asunto-osakeyhtiö

Jyväskylän Gummeruksenkatu 7:ssä, mutta siitä jouduin luopumaan, koska vanhat putket jätettiin rakenteisiin, sillä ne olivat betonin sisässä.

8.3 Kenttäaineiston käsittely

Kohteissa ottamani valokuvat siirsin tietokoneelle ja nimesin ne aina päivämäärän ja työvaiheen mukaan. Näin pystyin kirjoittamisvaiheessa helposti jäljittämään etsimäni kuvat.

Tuntiseurantalomakkeeni oli Excel-pohjainen ja aina kohteessa käytyäni siirsin tunnit taulukkoon. Tuntiseurantalomakkeeseen kirjasin linjan jokaiseen asuntoon yhteensä käytetyt työtunnit. Huoneistojen lukumäärä ei ollut kohteissa sama. Jotta sain tuloksista vertailukelpoisia, jaoin työtunnit asuntojen lukumäärällä ja näin sain selville, paljonko yhteen asuntoon käytettiin keskimäärin tunteja.

Tuntiseurannassani otin huomioon asuntoihin tehtävät urakan-ulkopuoliset työt ja pyrin jättämään ne seurantani ulkopuolelle. Näin pyrin saamaan seurannastani mahdollisimman todenmukaisen ja kohteistani vertailukelpoisia. Tunteja seuratessa pyrin saamaan tunnit muistiin noin puolen tunnin tarkkuudella. Seurantalomake muuttui myös rakentamisen aikana, kun joku työvaihe saattoi jäädä kokonaan pois ja jotain tuli tilalle.

Aineistoa käsittelemällä ja tutkimalla tein havaintoja siitä kuinka paljon tunteja oli tiettyyn työvaiheeseen käytetty. Seurantalomakkeen avulla pystyin seuraamaan myös sitä, milloin jokin tietty työvaihe oli käynnissä ja kuinka monta päivää se kesti.

8.4 Kenttätutkimuksen aikataulu

Kenttätutkimukseni aloitin lokakuussa 2009 hankkimalla kohteiden urakoihin liittyvät urakka-asiakirjat. Loka- ja marraskuussa tutustuin urakka-asiakirjoihin ja samalla laadin tuntiseurantalomakkeen. Näin valmistuin tulevaan urakkaseurantaan.

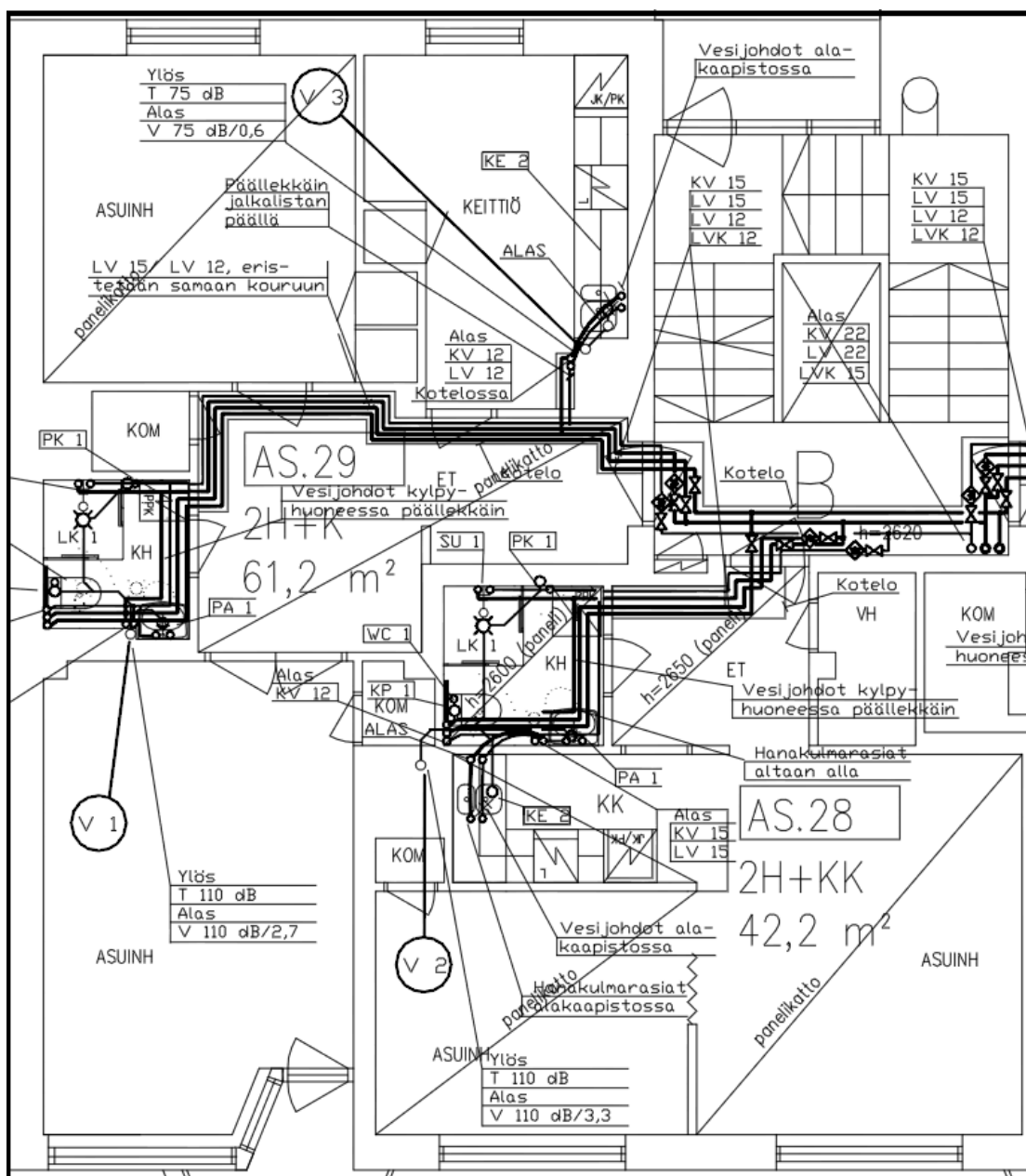
Joulukuussa 2009 alkoi Asunto-osakeyhtiö Jyväskylän Polessa seuraamani vaihe 3. Vaihe 3 valmistui helmikuussa 2010. Seuraamani linjan työt aloitettiin Asunto-osakeyhtiö Jyväskylän Gummeruksenkatu 7:ssä tammikuussa 2010. Linja valmistui maaliskuussa. Tammi- ja helmikuussa oli siis käynnissä molempien kohteiden linjat joita seurasin.

Korjaustöiden jälkeen, maaliskuun ja huhtikuun vaihteessa, toteutin asukaskyselyn molemmissa kohteissa. Tämän jälkeen alkoi aineiston käsittely, joka kesti aina huhtikuun alkupuolelle saakka.

9 AS. OY JKL POLEN REMONTTISEURANTA

9.1 Seurattava vaihe ja sen aikataulu

As. Oy Jkl Polessa seurasin vaiheen 3 etenemistä. Vaihe 3 piti sisällään kylpyhuoneiden pystylinjojen V1 ja V2 uusimisen. Lisäksi keittiön pystyviemäri V3 uusittiin. Yhteensä tässä vaiheessa remontissa oli kymmenen asuinhuoneistoa. Kuviossa 6 on kuvattuna vaiheessa 3 remontoitavien viidennen kerroksen huoneistojen LVI-kuva.



KUVIO 6. Viidennen kerroksen remontoitavat asunnot vaiheessa 3. Kuva ei ole mit-takaavassa (Vesi- ja viemärijohtopiirustus, LVI-insinööritoimisto Lindroos Oy.)

Vaiheen 3 huoneistokatselmus pidettiin maanantaina 16.11.2009 ja varsinaiset työt huoneistoissa aloitettiin 7.12.2009. Alkuperäisen aikataulun mukaan huoneistojen piti olla valmiina 31.1.2010. Aikataulua kuitenkin muutettiin siten, että valmistumisaikaa siirrettiin viikolla eteenpäin ja uusi valmistumispäivämäärä oli 7.2.2010. Käyttöön- totarkastus suoritettiin kohteessa 10.2.2010. Liitteessä 1 on esitetty Rakennusliike Jatsi Oy:n laatima kohteen yleisaikataulu.

9.2 Suojauksen toteutus

Suojaukset aloitettiin 7.12.2009 ja niitä tehtiin koko ensimmäinen työviikko eli viisi päivää. Suojauksia oli koko ajan tekemässä yksi työmies. Lattiat suojattiin siten, että ensiksi lattialle levitettiin aaltopahvi. Aaltopahvin päälle asetettiin ohut kovalevy. Kovalevyjen saumakohdat ja seinän ja levyn liitokset teipattiin.

Asuinhuoneistojen olo- ja makuuhuoneisiin rakennettiin rimasta ja muovista suojaseiniä. Väylille, joista kuljettiin, asennettiin vetoketjulla varustettu, avattava muovisuojaus. Niiden ovien, joiden kautta ei tarvinnut kulkea, raot teipattiin umpeen. Eteistilojen kaapit suojattiin ohuella muovilla. Suojaustöihin käytettiin yhtä asuntoa kohden keskimäärin 3, 8 tuntia. Kuviossa 7 on esitetty oviaukon suojaus.



KUVIO 7. Oviaukon suojaus vetoketjullisella muovisuojuksella

Aloituskatselmuksessa asukkaille kerrottiin, että joitakin tiloja on syytä tyhjentää ennen rakennustöiden alkua. Esimerkiksi keittiön allaskaapin tyhjennys ja eteisen kaapistojen tyhjennys kuului ohjeistettuihin töihin.

9.3 Purkuvaiheen toteutus

Sähkö- ja putkipurkutyöt alkoivat heti 7.12.2009. Alkuvaiheen putkipurkuun kuului vesien päältä pois ottaminen ja vesikalusteiden irrotus. Sähköpurkuun kuului huoneiston kytkeminen pois sähköverkosta ja kylpyhuoneen sähköasennusten purku.

Varsinaiset rakennustekniset purkutyöt aloitettiin 9.12.2009. Ainoastaan vesiputkien eristeet sisälsivät asbestia, mutta silti pintarakenteiden purku kokonaisuudessaan toteutettiin asbestipurkuna. Seinä- ja lattialaattojen ja pintalaatan poistamisen ajaksi tila alipaineistettiin. Purkujäte kuljetettiin pois niihin tarkoitetuissa säkeissä. Purkutöiden yhteydessä tutkin vanhojen viemäriputkien kuntoa. Tutkimuksen tulokset ovat liitteessä 2.

Kylpyhuoneen välipohjassa olevan purun ja tiili- ja laastijätteen poistamisessa käytettiin imuautoa. Edellisessä vaiheessa puru oli kuljetettu pois säkeissä. Imuauto oli paikalla 22.12.2009. Yhdessä asunnossa purun imeminen kesti noin 10 minuuttia. Aikaa vievin osuus oli kuitenkin letkun vetäminen kerroksiin. Kuviossa 8 on esitetty huoneiston kylpyhuoneen välipohjaa purkutöiden jälkeen.



KUVIO 8. Kylpyhuoneen välipohja purkutöiden jälkeen

Purkutyöt jakaantuivat pääpiirteittäin neljän ensimmäisen viikon ajalle. Yhteensä purkutöihin meni tunteja 18,5 tuntia. Eriteltynä purkutöihin käytettiin yhtä asuntoa kohden tunteja seuraavasti:

▪ sähköpurku	0,7 h
▪ putkipurku	3,6 h
▪ rakennustekninen purku	14,2 h

9.4 Kylpyhuoneen viemäriasennusten ja vesijohtojen toteutus

Vaiheen 3 viemäriasennukset aloitettiin tiistaina 29.12. 2009. Käynnissä oli siis neljäs työviikko. Viemäriputkina käytettiin muovisia viemäriputkia. Pystylinjoilla käytettiin dB-muoviviemäriputkia (parannettu äänieristys). Kylpyhuoneissa olevat lattiakaivot olivat Upovieser-mallisia. Koteloissa ja alas laskettujen kattojen takana olevien lämmi- ja kylmävesiputkien materiaalina käytettiin kuparia. Osittain vesiputket olivat muovisia. Kylpyhuoneissa näkyviin jäävät vesiputket olivat kromattua putkea. Muoviputket, jotka kulkevat rakenteiden sisässä, asennettiin suojaputken sisään.

Vesiputket tulevat huoneiston sisälle porraskäytävästä huoneiston ulko-oven yläpuolelta. Eteistilassa vesijohdot kulkevat katonrajassa kotelon sisässä. Eteisestä johdot kulkevat aina edelleen keittiöön ja kylpyhuoneeseen. Kylpyhuoneen viemärit asennettiin pääosin, entisille paikoilleen. Kylpyhuoneen vaakaviemärit asennettiin välipohjan eristetilaan. Muutamassa asunnossa suunniteltua vesikalustejärjestystä jouduttiin muuttamaan, välipohjan kantavien palkkien takia.

Pystyviemäri linja V2 päätettiin jättää purkamatta ja tulpattiin. Tähän ratkaisuun päätettiin, koska V2- linja kulki ilmastointihormien sisässä, ja edellisessä vaiheessa tällaisen pystylinjan korjaaminen oli tuottanut ongelmia. Uudeksi sijainniksi pystyviemäri linja V2:selle valittiin viereinen kaappi tai komero, joka näkyy kuviossa 9.



KUVIO 9. Pystyviemärilinja V2 sijoitettiin alkuperäisen linjan vieressä olevaan koveroon.

Viemäröintejä ja vesiputkien asennuksia oli tekemässä 1-2 työntekijää. Kylpyhuoneen viemäri- ja vesiputkiasennukset ajoittuivat kolmen viikon ajanjaksolle. Yhden huoneiston kylpyhuoneen vesi- ja viemäriputkia asennuksiin käytettiin aikaa yhteensä 11 tuntia. Keittiön vesi- ja viemäriputkien asennuksiin käytettiin aikaa 5,5 tuntia. Yhteensä huoneiston viemäri- ja vesiputkiasennuksiin käytettiin aikaa 16,5 tuntia.

9.5 Kylpyhuoneen lattiavalujen toteutus

Ennen varsinaisen lattiarakenteen tekoa kylpyhuoneiden välipohjien läpimenot valettiin umpeen (palo- ja äänikatkot). Uuden lattiarakenteen teko aloitettiin tasaamalla välipohjan alalaatan pinta kevytsoralla. Kevytsoran päälle asennettiin täytöksi EPS-eristettä, jonka sisään myös viemäriputket asennettiin. EPS-eristeen saumat tiivistettiin polyuretaanivaahdolla.

Lattian kantava rakenne toteutettiin siten, että EPS-täytön päälle asennettiin kantava, sinkitty, profiilipelti. Pelti asennettiin kantavien palkkien reunojen varaan. Tarvittaes-

sa seinään kiinnitettiin L-listat, jotta teräspelti saatiin kannateltua reunoilta. Profiilipeltiin tehtiin tarvittavat reiät esimerkiksi lattiakaivojen kohdille.

Uusi lattiavalu toteutettiin Ardexin A35- sementillä, jonka ominaisuuksiin kuuluu mm. päällystettävyyys 24 tuntia valun jälkeen. Valumassa tehtiin työmaalla. Valuun asennettiin rauditusverkko. Verkkoon kiinnitettiin myös lattialämmityskaapelit. Kallostukset olivat lattiakaivoon päin 1:100 ja lattiakaivon ympärillä 1:50. Tilaan asennettiin kaksi lattiakaivoa. Lattiavalun pinta tasoitettiin Ardex K70- oikaisumassalla. Uutta lattiarakennetta on esitelty kuviossa 10.



KUVIO 10. Kylpyhuoneen uusi lattiarakenne. Täytteenä käytettiin kevytsoraa ja EPS-eristettä. Kantavan profiilipellin päällä valu, jonka sisässä rauditusverkko ja lattialämmityskaapelit.

Lattiavalujen teko aloitettiin neljännellä työviikolla, torstaina 31.12.2009. Itse valu-prosessi toteutettiin muutama päivänä valamalla useampi asunto yhtä aikaa. Lattian teko ajoittui käytännössä kahden viikon ajalle. Yhden huoneiston kylpyhuoneen lattian tekemiseen käytettiin aikaa keskimäärin 9,6 tuntia. Tähän tuntimäärään ei ole laskettu sähkötyötä.

9.6 Kylpyhuoneen seinätasoitusten toteutus

Kylpyhuoneiden seinät tasoitettiin perinteisesti rappaamalla. Ensimmäiseksi varmistettiin, että seinän pohjarakenne ei sisällä irtonaista rappausta ja tarvittaessa irtoaines poistettiin piikkaamalla. Avatut hormit muurattiin umpeen käyttämällä HB:n Prima-harkkoa (88mm). Seinien tasointu aloitettiin tekemällä seinille ns. pystypenkit joita käytettiin myöhemmin ohjureina.

Seinien tasointuun käytettiin Ardex AM 100- täyttömassaa. Tasointu vaativat paikoitellen melko paksuja kerroksia, joten tasointu jouduttiin tekemään monin paikoin kahteen eri kertaan. Pintatasointu tehtiin Ardex B12- betonitasointeella.

Seinätasointu aloitettiin maanantaina 4.1.2010 eli viidentenä rakennusviikkona. Seinätasointu jakaantuivat viiden viikon ajalle. Tasointu oli tekemässä yksi työmies. Yhden kylpyhuoneen seinätasointuun käytettiin aikaa keskimäärin 12,8 tuntia.

9.7 Kylpyhuoneen seinä- ja lattiapintojen toteutus

Kylpyhuoneen vedeneristeet tehtiin Ardex S 1- K- vedeneristemassalla. Lattiat pohjustettiin ennen vedeneristystä Ardex P 51- pohjustusaineella. Ardex S1- K - vedeneristemassalla on VTT:n sertifikaatti (nro. 134/00). Vedeneriste levitettiin käyttämällä telaa ja pensseliä. Vedeneriste levitettiin yleensä kahteen kertaan. Ensimmäisellä kerralla nurkkiin, saumoihin ja läpivienteihin asennettiin nurkkanauhat. Vedeneristytyn jälkeen vedeneriste käytiin tarkastamassa valvojan toimesta. Liitteessä 3 on malli vaiheen 3. asunnossa tehdystä vedeneristytyn tarkastuskortista.

Kylpyhuoneen seinät ja lattiat laatoitettiin. Seiniin tuli 200 x300 mm² keraamiset laatat. Tehosteena käytettiin mosaiikkilaatoista tehtyä pystyraitaa tai perinteistä vaaka-boardia. Seinän alimmaisena laattana käytettiin lattialaattaa, mikä toimi ikään kuin jalkalistana. Lattialaattana käytettiin 100x100 mm² keraamista laattaa. Asukkaat saivat valita kolmesta erilaisesta laattavaihtoehdosta. Osa asukkaista hankki itse laatat omaan kylpyhuoneeseensa. Uutta laatoitusta nähdään kuviossa 11.



KUVIO 11. Kylpyhuoneen uusi laatoitus

Vedeneristystyöt aloitettiin 18.1.2010. Vedeneristystöitä ja laatoitustöitä tehtiin kolmen viikon ajan. Laatoitustyöt saatiin päätökseen 4.2.2010. Yhden kylpyhuoneen vedeneristämiseen ja laatoittamiseen käytettiin aikaa yhteensä 21 tuntia.

9.8 Alakattojen ja koteloiden toteutus

Kylpyhuoneen alakaton runko tehtiin 45x45 mm² rimasta. Katon pintamateriaalina oli sisarpaneeli 15x95 mm², joka on höylättyä kuusipaneelia. Paneeli toimitettiin työmaalle valmiiksi kuultolakalla käsiteltynä. Alakatot tehtiin mahdollisimman ylös. Kattoon asennettiin uusi iv-venttiili mistä menee peltiputki vanhaan hormiin. Uuden iv-putken liitos hormiin tiivistettiin laastilla. Kuviossa 12 on esitetty alakattorakennetta.



KUVIO 12. Uusi alakatto.

Huoneiston eteistiloihin tehtiin koteloiden, joiden sisässä vesiputket ja sähköjohdot kulkevat. Koteloiden runko tehtiin puurimasta. Pintamateriaalina käytettiin 6mm paksua kovalevyä jonka toinen pinta oli valkoinen. Kotelot tehtiin avattaviksi (ruuvikiinnitykset). Nurkkiin liimattiin muoviset L- listat. Alakattojen ja koteloiden tekemiseen käytettiin yhtä asuntoa kohden aikaa keskimäärin 15 tuntia. Tunneissa on mukana myös listoituksiin käytetyt tunnit.

9.9 Huoneiston sähkötöiden toteutus

Huoneistojen sähköjärjestelmät uudistettiin perusteellisesti. Huoneistoihin tuli uudet ryhmäkeskukset, jotka sijoitettiin ulko-oven yläpuolelle. Ryhmäkeskuksesta lähtevät uudet sähköjohdot tehtiin pääosin lista-asennuksina. Huoneiston vanhat, säilyvät, sähköjohdot yhdistettiin uuteen keskukseen Asuntoihin tuli uusien määräysten mukaiset palovaroittimet, jotka on liitetty sähköverkkoon.

Taloyhtiöön rakennettiin myös uusi parikaapelijärjestelmä. Myös antennijärjestelmä uudistettiin. Vanhojen rasioiden, jotka jäivät pois käytöstä, päälle asennettiin peitelevyt. Huoneistoihin tuli uudet ovipuhelimet, jotka tulevat käyttövalmiiksi myöhemmin.

Kylpyhuoneisiin uusittiin kattovalaisin sekä peilikaapin yläpuolelle tuleva valaisin. Myös kaikki pistorasiat uusittiin. Lista-asennuksia on esitetty kuviossa 13.



KUVIO 13. Sähköjohdot tuotiin olohuoneeseen listan sisässä.

Sähkötyöt huoneistoissa aloitettiin lattialämmityskaapeleiden ja ryhmäkeskusten asentamisella viidennellä rakentamisviikolla. Sähkötöitä oli tekemässä koko ajan yksi sähkömies. Keskimäärin yhden huoneiston sähkötöihin käytettiin aikaa 13,9 tuntia.

9.10 Keittiötöiden ja muiden tilojen töiden toteutus

Vaiheeseen 3 kuului kaksi asuntoa per kerros. Näiden asuntojen keittiötyöt erosivat toisistaan siinä, että toisessa keittiössä oli oma pystyviemäri. Toisen keittiön vedet johdettiin samaan pystyviemäriin, kuin huoneiston kylpyhuoneen vedetkin.

Vesijohdot tuotiin keittiön vesipisteelle allaskaapin alapuolella olevan lattian kautta. Allaskaapin alalevy poistettiin ja lattiaa piikattiin tarvittavalta alueelta auki. Muoviset vesijohdot kulkevat lattiassa suojaputkessa. Myös tiskialtaan viemäriputki kulkee pystyviemäriin allaskaapin alta. Toisessa asunnossa avattiin keittiökaappien viereinen seinä, koska siellä kulki oma pystyviemäri linja V3. Avaus tehtiin siten, että keittiön välitilan laatoituksia ei tarvinnut uusia.

Allaskaappien alainen lattia paikattiin putkien asennuksen jälkeen ja allaskaapin ala-levy uusittiin. Toisessa keittiössä avattu hormi muurattiin umpeen HB: n Prima- harkolla (88mm). Seinä tasoitettiin ja maalattiin. Saman huoneiston olohuoneen kaappiin tehtiin uusi pystylinja viemäri linja V 2: sille. Välipohjat piti pystylinjan kohdalta piikata auki, ja pystyasennuksien jälkeen läpiviennit valettiin umpeen. Viemäriputken eteen rakennettiin harkkoseinä. Keittiö- ja muiden tilojen työt jakaantuivat viiden viikon ajanjaksolle. Yhteensä töihin käytettiin 14,3 tuntia per huoneisto. Näihin tunteihin ei ole laskettu viemäri- ja vesihoitoasennuksiin käytettyjä tunteja

9.11 Maalaustyöt ja kalustaminen

Huoneistojen pääasialliseen maalaustyöhön kuului kylpyhuoneiden vanhojen ovien kittausta ja maalaus. Lisäksi joitakin avattuja pintoja esimerkiksi keittiössä maalattiin. Myös paikkamaalaukset kuuluvat maalaustöihin. Maalaustöihin käytettiin yhtä asuntoa kohden 3,6 tuntia.

Kylpyhuoneet kalustettiin pääpiirteittäin samalla tavalla. Osakkaiden omasta toivomuksesta ja omalla kustannuksella kylpyhuoneeseen sai myös urakkaan kuulumatonta materiaalia ja kalusteita. Normaali kylpyhuone varustettiin seuraavilla kalusteilla ja varusteilla:

- WC- istuin
- suihkukulma 800...900x900
- pesuallas, hajulukolla
- peilikaappi, valaisimella
- uusi suihkusekoittaja
- uusi altaan sekoittaja
- käyttövesipatteri
- pyykinpesukoneen kytkennät
- wc-paperiteline
- pyyhekoukut 2kpl.

Kalustaminen suoritettiin kahden viimeisen viikon aikana. Kalustamaan päästiin sitä mukaa, kun kylpyhuoneen laatoitukset valmistuivat. Yhden huoneiston kylpyhuoneen kalustamiseen käytettiin aikaa keskimäärin 8,8 tuntia.

9.12 Lopputyöt ja -siivous

Lopputöihin kuului viimeistely ja paikkaustyöt. Viimeisimpinä töinä olivat esimerkiksi tetra-massan ja silikonin asennukset sitä tarvitseviin paikkoihin. Myös havaittuja puutteita, kuten, listoituksia ja maalipaikkauksia tehtiin lopussa. Kylpyhuoneen ovien lukkomekanismit myös uusittiin. Lopputyöt on sisällytetty muiden työvaiheiden tunti-seurantoihin.

Loppusiivoukseen käytettiin ulkopuolisia siivoajia. Siivoustyöt aloitettiin viimeisellä rakennusviikolla. Siivoustöitä tehtiin, vielä sovitun valmistumispäivän jälkeisenä maanantaina. Siivoukseen kuului siivota asunnosta kaikki rakentamisen aikana tullut jäte ja pöly pois. Siivoukseen käytettiin yhtä asuntoa kohden 3,6 tuntia

9.13 Käyttöönotto

Vaiheen 3 käyttöönottotarkastus suoritettiin 10.2.2010 klo 12.00. Tarkastuksessa olivat läsnä edustaja taloyhtiöstä, urakointiliikkeestä sekä valvojan edustajat. Lisäksi tarkastukseen otti osaa sähköasentaja sekä paikalla olleet huoneistojen asukkaat/osakkaat.

Käyttöönottotarkastuksessa tarkastettiin, että kylpyhuoneiden kalustejärjestys on kuvien mukainen. Muutokset merkittiin ylös. Lisäksi tarkastettiin korjaustyönläätu silmäääräisesti, sekä laattojen kiinnitys testattiin koputustestein. Puutteet kirjattiin ylös.

Yleisimmät puutteet huoneistoissa olivat koteloiden heikko viimeistely. Kuviossa 14 on esitetty koteloiden toteutusta. Myös joitakin tarvikkeita oli jäänyt asentamatta, ku-

ten pyyhekoukkuja, sekä kylpyhuoneen oven lukon peitekilpi. Komerossa johon tehtiin uusi pystylinja, oli lattia jäänyt viimeistelemättä, joka kerroksessa. Yleisesti ottaen työ oli kuitenkin siistiä. Erityisesti kylpyhuoneet saivat kiitosta. Liitteessä 4 on vaiheen 3 käyttöönottotarkastuspöytäkirja. Käyttöönottotarkastuksessa ilmitulleet puutteet korjattiin myöhemmin. Korjaustyöhön meni yhtä asuntoa kohden 2,4 työtuntia.



KUVIO 14. Koteloiden viimeistelyssä oli puutteita.

9.14 Asukaspalautteet

Asukaspalautteen keräämisen toteutin suorittamalla kyselyn seuraamieni huoneistojen osakkeen omistajille. Jaoin osakkaille tiedotteen ja kyselylomakkeen (Liite 5) perjantaina 19.3.2010. Kyselyn suoritin 23.3.2010. Kyselyssä sain kerättyä tiedot ainoastaan kahdelta osakkaalta. Tästä syystä suoritin seuraavalla viikolla kyselyn uudestaan puhelimitse. Lopulta kyselyyn vastasi neljä osakasta kymmenestä.

Suurimpana ongelmana osakkaat pitivät sitä, että omasta asunnosta piti muuttaa remontin ajaksi pois. Huomioitavaa on se, että kaikki osakkeen omistajat eivät asuneet kyseisissä huoneistoissa. Remontin venyminen viikolla ei aiheuttanut kenellekään

suurempia ongelmia. Suurin osa kyselyyn vastanneista oli varautunut siihen, että remontti ei valmistu aikataulussa. Yksi osakkeenomistaja sanoi, että lisäviikko toi lisäkustannuksia tilapäisasunnon takia.

Kukaan kyselyyn vastanneista ei olisi ollut valmis maksamaan lisää remontista, jos remonttiaika olisi ollut puolet lyhyempi. Yksi osakkeenomistaja sanoi, että jos hän olisi asunut kyseisessä huoneistossa, olisi hän voinut maksaa remontista enemmän jos remonttiaika olisi ollut lyhyempi.

Eniten osakkeenomistajat kehuivat urakoitsijan tapaa tiedottaa remontista. Tieto oli kulkenut huoneistoihin jaettavilla tiedotteilla, puhelimitse sekä sähköpostitse kaikkien mielestä erittäin hyvin. Kaksi osakkeenomistajaa kertoi epäilleensä tiedottamisen riittävyyttä ennen remontin alkua. Tiedottamisen laajuus ja tarkkuus oli kuitenkin yllättänyt.

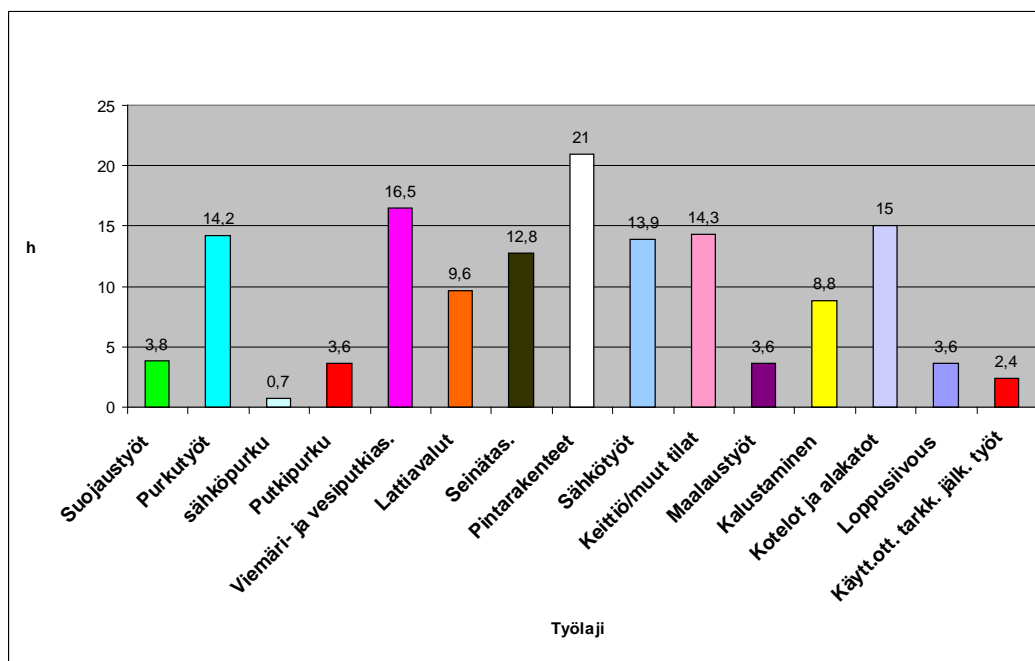
Kokonaisuutena remontin lopputulosta kiiteltiin. Viikon myöhästyminen ei vaikuttanut siihen, että remonttia pidettiin onnistuneena. Urakoitsijan toimiin oltiin kaiken kaikkiaan hyvin tyytyväisiä. Urakoitsijan onnistumisen keskiarvoksi tuli 9,25, heikoin arvosana oli 8 ja paras 10.

9.15 Havainnot ja kipupisteet

Vaiheen 3 toteutukseen käytettiin työtunteja 1414 tuntia sekä käyttöönottotarkastuksessa ilmitulleiden puutteiden korjaukseen 24 tuntia. Yhteensä tunteja kertyi siis 1438. Tämä tuntimäärä pitää sisällään ne tunnit, mitkä nimenomaan on käytetty työskentelyyn vaiheen 3 huoneistoissa. Esimerkiksi huoneistoihin käytetyn materiaalin kuljettaminen työmaalle sekä työnjohto ja työmaanhallinto eivät sisälly näihin tunteihin. Liitteessä 6 on vaiheen 3 työtuntien seurantalomake, jossa nähdään päivittäin käytetyt työtunnit, sekä osittain huoneistoissa työskennelleiden henkilöiden lukumäärä.

Yhtä asuntoa kohden käytettiin keskimäärin 144 työtuntia. Kylpyhuoneiden vedenieristykseen ja laatoitukseen käytettiin yhteensä aikaa eniten, 21 tuntia. Koteloiden

ja alakattojen tekemiseen käytettiin myös aikaa melko paljon, n. 15 tuntia. Työtuntien jakaantuminen on esitetty tarkemmin kuviossa 15.



KUVIO 15. As. Oy Jkl Polen yhtä asuntoa kohden käytetyt työtunnit vaiheessa 3.

Työtapoja pyrittiin jatkuvasti kehittämään, mistä hyvä esimerkki on välipohjan purun poistossa käytetty imuauto. Purun poisto tapahtui nopeasti ja pölyttömästi. Vaikka imuauto onkin verrattain kallis, oli ratkaisu onnistunut. Edellisessä linjastossa purun poistoon oli mennyt yhdeltä mieheltä noin viikko. Lisäksi purun kuljettaminen rappukäytäviä pitkin säkeissä oli liannut rappukäytäviä melkoisesti. Toinen onnistunut muutos oli se, että pystylinja V2 siirrettiin viereiseen komeroon. Alkuperäinen linja sijaitsi ilmastointihormien seassa ja tästä oli aiheutunut edellisessä linjassa suuria ongelmia. Nyt viemärin asennus onnistui ongelmitta.

Vaiheen 3 rakentamisen aikana ei oikeastaan ilmennyt rakenteista johtuvia ongelmakohtia tai kipupisteitä ollenkaan. Tästäkin huolimatta linjan rakentamisessa tapahtui asukkaan kannalta pahin mahdollinen, alkuperäinen aikataulu venyi viikolla. Vaikeaksi asian teki vielä se, että päätös aikataulun muuttamisesta tehtiin vasta muutama viikko rakentamistöiden aloittamisen jälkeen. Huomioitavaa on se, että viimeisiä alakatto-

ja kotelotöitä tehtiin vielä maanantaina 8.2.2010, vaikka valmistumispäivämäärä oli sunnuntai 7.2.2010.

Edellisessä vaiheessa ilmenneet ongelmat olivat yksi iso syy siihen, miksi vaiheen 3 aikataulua jouduttiin muuttamaan. Urakoitsija joutui pitämään suurinta osaa työntekijöistään joulukuun lopussa vaiheen 2 viimeistelyssä. Sama koski myös aliurakoitsijoita. Tästä johtuen esimerkiksi viikoilla 52 ja 53 vaiheen 3 asunnoissa ei tapahtunut käytännössä yhtään edistystä. Esimerkiksi seinien tasoitukset olisi voitu aloittaa noin kolme viikkoa aikaisemmin, mitä nyt tehtiin.

Työmiesten rajallisesta määrästä johtuen rakennusmateriaalien ominaisuuksia ei pystytty täysin hyödyntämään. Lattiavaluissa käytetyn Ardexin A35- sementin yksi parhaista ominaisuuksista on se, että se voidaan pinnoittaa 24 tunnin kuluttua valusta. Nyt vedeneristykset aloitettiin noin viikko ensimmäisten lattiavalujen jälkeen.

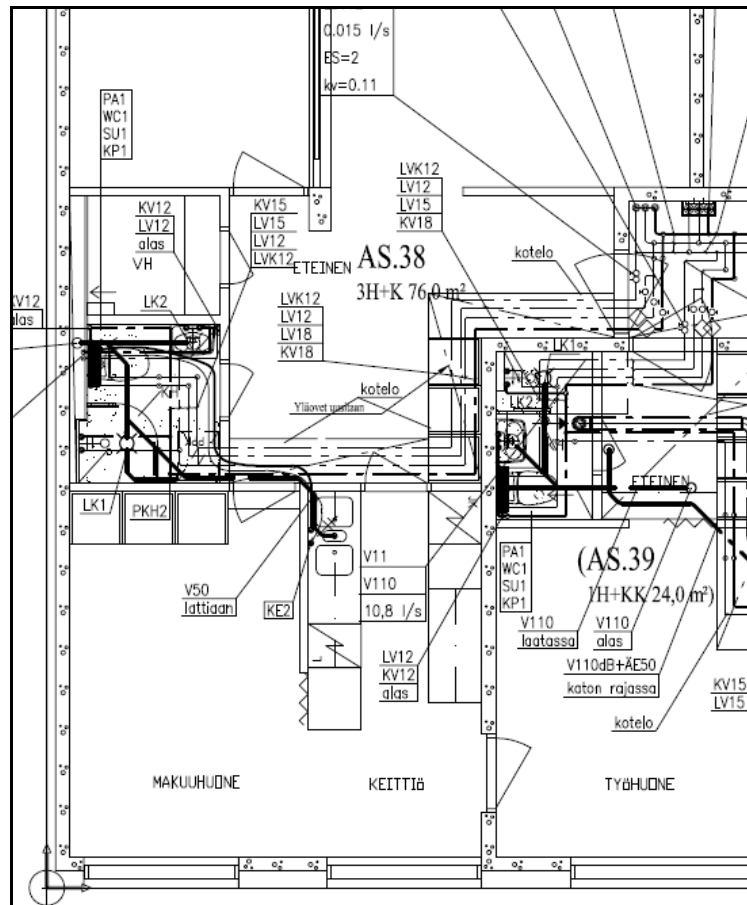
Toinen suuri syy vaiheen myöhästymiseen löytyy jo yleisaikataulusuunnittelusta. Alkuperäisen aikataulun mukaan jokaisen vaiheen valmistumiseen oli varattu 8 viikkoa aikaa. Aikataulua laatiessa ei kuitenkaan oltu otettu huomioon sitä, että vaiheen 3 aikana juhlapyhien takia menetettiin neljä kokonaista työpäivää, eli lähes yksi työviikko. Yksistään tämä seikka olisi vaikeuttanut vaiheen 3 läpivientä alkuperäisessä aikataulussa.

Voidaankin todeta, että vaikka rakenteista johtuvia ongelmia ei vaiheessa 3 havaittu, ei kipupisteiltä kuitenkaan välttytty. Yksi kipupiste oli yleisaikataulusuunnittelussa, missä oli jätetty huomioimatta juhlapyhien vaikutukset aikatauluun. Toinen suuri kipupiste oli edellisen linjaston ongelmista seurannut resurssipula. Työntekijöiden liian pieni määrä vaikutti suuresti linjan myöhästymiseen.

10 AS. OY JKL GUMMERUKSENKATU 7: N REMONTTISEURANTA

10.1 Seurattava linja ja sen aikataulu

Tässä kohteessa seurasin pystyviemäri linja V1: sen uusimista. Linjaan V1 kuului yhteensä kuusi huoneistoa, jotka sijaitsevat B-rapussa päällekkäisissä kerroksissa. Linjan V1 kolmannen kerroksen huoneiston LVI-suunnitelma on esitetty kuviossa 16.



KUVIO 16. Kolmannen kerroksen remontoitava asunto linjassa V1. Kuva ei ole mit-takaavassa (Vesi- ja viemärijohtopiirustus, LVI-insinööritoimisto Lindroos Oy.)

Linjan 1 aloituskatselmus pidettiin 17.12.2009. Varsinainen remontti alkoi 4.1.2010. Linjan 1 alkuperäinen valmistumisaika oli perjantai 12.3.2010. Rakentamisen aikana tulleiden ongelmien takia aikataulua muutettiin siten, että rakentamisaikaa tuli 2 viikkoa lisää ja uusi valmistumispäivä oli 26.3.2010. Liitteessä 7 on NCC Rakennus Oy:n laatima kohteen alustava yleisaikataulu. Liitteessä 8 on urakoitsijan tiedote muuttuneista linja-aikatauluista.

10.2 Suojaustyöt

Suojaustyöt aloitettiin 4.1.2010 ja suojaukset saatiin tehtyä kahden päivän kuluessa. Viikolla 4 suojauksia jouduttiin kuitenkin tekemään lisää ja osa jo tehdyistä suojauksista piti purkaa. Syynä suojauksien uusimiseen oli suunnitelmiin tulleet muutokset. Kuviossa 17 on esitetty lattian suojausta.



KUVIO 17. Lattian suojaus muovisella kennolevyllä

Lattiat suojattiin muovisella kennolevyllä. Mainoslevyn saumat ja liittymäkohdat seinien teipattiin. Asuinhuoneistojen makuuhuoneisiin rakennettiin rimasta ja muovista suojaseiniä. Väylille joista kuljettiin, asennettiin vetoketjulla varustettu, avattava

muovisuojus. Niiden ovien, joiden kautta ei tarvinnut kulkea, raot teipattiin umpeen. Suojaustöihin käytettiin yhtä asuntoa kohden keskimäärin 6,7 tuntia.

10.3 Purkuvaiheen toteutus

Rakennustekniset purkutyöt aloitettiin Linjan V1 asunnoissa torstaina 7.1.2010. Purkutöitä oli tekemässä 1-3 henkilöä. Purkutöihin kuului kylpyhuoneen seinä- ja lattia-laatoituksen sekä pintalaatan poisto. Rakennusteknisen purkutyön suorittaneet henkilöt purkivat myös osittain kylpyhuoneen kalusteet. Purkutyö tehtiin alipaineistetussa tilassa. Sähköpurku alkoi hieman jäljessä muusta purusta.

Suunnitelmien mukaan linja V1 piti olla avattavan tiilihormin takana. Purkutöiden edetessä havaittiin, että pystyviemäri linja V1 kulki betoniseinän sisässä. Tästä aiheutui suunnitelmien muutos ja vanha pystylinja päätettiin jättää rakenteen sisään. Uudelle pystyviemäriille valittiin uusi reitti komeroiden/vaatehuoneiden kautta. Kuviossa 18 näkyy seinärakennetta.



KUVIO 18. Suunnitelmista poiketen pystyviemäri linja oli betonin sisässä.

Purkutöihin kuului myös roilojen teko välipohjaan uusia viemäröintejä varten. Roiloksia ja pintamateriaalin poistoa tehtiin myös makuuhuoneeseen, minkä kautta vesi- ja viemäriputket vedettiin keittiöön. Keittiössä allaskaapin alalevy poistettiin ja sen alapuolista lattiaa piikattiin tarvittavissa määrin auki. Suunnitelmien muututtua välipohjiin jouduttiin poraamaan timanttikoralla useita uusia läpivientejä. Kuvista 19 nähdään, että uusia läpivientejä tehtiin myös kylpyhuoneen vieressä olevaan komeeroon.



KUVIO 19. Uusia läpivientejä jouduttiin tekemään kylpyhuoneen viereiseen komeeroon.

Suunnitelmien yllättävä muutos hidasti tuntuvasti purkutöitä. Uusia suunnitelmia jouduttiin odottamaan noin puolentoista viikon ajan ja tällä ajanjaksolla purkutyö ei ollut tehokkaimmillaan. Purkujätteen kuljetukseen ulos käytettiin talon omaa hissiä. Muutamana päivänä purkutöitä hidastivat hissin toimintahäiriöt.

Purkutyöt ajoittuivat kokonaisuudessaan noin kuuden viikon ajalle. Keskimäärin purkutöihin käytettiin yhtä asuntoa kohden yhteensä 43,2 tuntia. Purkutyöt jakaantuivat seuraavasti:

- | | |
|--------------------------|--------|
| ▪ rakennustekninen purku | 35,7 h |
| ▪ läpivientien teko | 6,0 h |
| ▪ sähköpurku | 1,5 h |

10.4 Kylpyhuoneen viemäriasennusten ja vesijohtojen toteutus

Kylpyhuoneiden viemäreiden asennukset aloitettiin tiistaina 2.2.2010. Rakentamisen aloittamisesta oli tällöin kulunut neljä viikkoa. Asennustyöt aloitettiin kylpyhuoneiden vaakaviemäröintien asentamisella. Viemärit asennettiin laatan päälle ja täyttö tehtiin kevytsoralla. Viemäriputkien materiaalina oli muovi. Pystylinjoilla- ja alakaton yläpuolelle jäävät vaakalinjat tehtiin dB- muoviviemäriputkesta. Nämä putken osat eristettiin Parocin Section AluCoat vuorivilla- eristeellä ja päällystettiin osittain palomasalla(parannettu äänieristys, ”äänisieppari”). Kuviossa 20 on esitetty eristettyä putkea. Kylpyhuoneisiin tuli kaksi Upovieser- mallista lattiakaivoa.



KUVIO 20. Eristetty viemäriputki

Vesiputkien asennus huoneistoihin aloitettiin 3.3.2010. Vesiputket tulevat huoneistoon porraskäytävästä huoneiston ulko-oven yläpuolelta. Eteisissä vesiputket kulkevat avattavan kotelon sisässä. Joissakin eteisissä oli kaappeja, joiden läpi vesijohdot jouduttiin asentamaan. Koteloissa ja alaslaskettujen kattojen takana olevat vesiputket olivat kuparia. Vesiputkien materiaalina käytettiin myös osittain muovia. Näkyviin jäävät vesiputket olivat kromattua putkea. Kuviossa 21 nähdään keittiöön menevät vesiputket lattiaroilossa.



KUVIO 21. Keittiöön menevät muoviset vesiputket ovat suojaputkien sisässä.

Viemäriasennukset ajoittuivat neljän viikon ajanjaksolle. Viemäri asennuksiin käytettiin aikaa yhtä asuntoa kohden keskimäärin 14,3 tuntia. Vesijohtoasennuksia tehtiin neljän viikon aikana yhteen asuntoon yhteensä 10,5 h. Yhteensä viemäri- ja vesijohtoasennuksiin käytettiin 24,8 h.

10.5 Kylpyhuoneen lattiavalujen toteutus

Ennen varsinaisten lattiatöiden aloittamista viemäriputkien läpiviennit valettiin umpeen (palo- ja äänieristys). Lisäksi viemäreiden läpimenot varustettiin palotilanteessa turpoavalla mansetilla. Ennen lattian valua pohjalaatan päälle asennettiin kevytsoraa, joka tasasi pinnan. Pintavaluun asennettiin rauditusverkko 4 # 150mm. Ennen valua rauditusverkkoon asennettiin lattialämmityskaapelit. Kaadot lattiakaivoon päin olivat 1:100 ja lattiakaivon ympärillä 1:50 (lattiakaivoja 2kpl).

Lattiavalu toteutettiin Maxitin Vetonit 6000- lattiamassalla. Lattiavalu toteutettiin mahdollisimman ohuena, kuitenkin vähintään 50mm. Massa kuljetettiin hissillä kerrokseen. Yksi mies teki massaa ja toinen työsti sitä kylpyhuoneessa. Vetonit 6000-massa on päällystettävissä 15 tuntia valun jälkeen. Ennen Vedeneristystä lattia tasoitettiin Vetonit 3000- pintatasoitteella. Lattian valusta nähdään ote kuviossa 22.



KUVIO 22. Lattiavalu Vetonit 6000 -lattiamassalla

Lattiavalut aloitettiin 22.2.2010. Valuja tehtiin kolmen viikon aikana. Viimeiset lattiavalut tehtiin keskiviikkona 3.3.2010. Yhden kylpyhuoneen lattian tekemiseen käytettiin aikaa keskimäärin 14 tuntia. Lattialämmityskaapeleiden asentamiseen käytetty aika ei sisälly näihin tunteihin.

10.6 Kylpyhuoneen seinäkorjausten toteutus

Alkuperäisen suunnitelman mukaan seinät oli tarkoitus tasoittaa perinteisesti rappamalla. Urakoitsijan ehdotuksesta suunnitelmia muutettiin. Seinien perinteisestä tasotuksesta luovuttiin ja seiniin asennettiin Wedi- levy (20mm). Wedi- levy on XPS- levyä, jossa on molemminpuolin sementtipinnoite, joka on vahvistettu lasikuituverkolla. Levy itsessään toimii vedeneristeenä, vain saumat käsitellään vedeneristemassalla.

Wedi- levyt kiinnitettiin seinään pistekiinnityksellä kiinnityslaastilla sekä wedi- aluslevyllä varustetuilla lyöntitulpilla. Kiinnitysmassana käytettiin Wedin omaa kiinnitysmassaa. Wedi- levyn asennukset aloitettiin maanantaina 8.2.2010. Viimeiset levyt kiinnitettiin tiistaina 2.3.2010. Levyn asennuksia oli tekemässä yksi työmies. Yhden kylpyhuoneen Wedi- levy asennuksiin käytettiin keskimäärin aikaa 10,6 tuntia. Kuviossa 23 nähdään asennettuja Wedi- levyjä.



KUVIO 23. Wedi- levyjä asennettuna seinään

10.7 Kylpyhuoneen seinä- ja lattiapintojen toteutus

Seiniin asennetut Wedi- levyt toimivat vedeneristeenä. Levyjen saumoihin, ruuvien kohtiin sekä lattian ja seinän liittymäkohtiin levitettiin vedeneristettä. Vedeneristeenä käytettiin Mapei Mapegum WPS- vedeneristettä (VTT- sertifikaatti nro 204/05). Saumakohtiin asennettiin myös Mapein oma saumanauha.

Lattia vedeneristys toteutettiin myös Mapei Mapegum WPS- vedeneristemassalla. Lattian ja Wedi- levyn raja tiivistettiin lisäksi Wedi- liimamassalla. Vedeneristeen levittämiseen käytettiin telaa sekä pensseliä. Vedeneristystöitä tehneen urakoitsijan mukaan vedeneriste oli työlästä levittää. Toisaalta joissakin kylpyhuoneissa vaadittava kuivakalvon paksuus saavutettiin jo yhdellä levityskerralla. Valvojan suorittaman vedeneristysmittauksen tarkastuskortti on liitteessä 9.

Tuntiseurannassa vedeneristystöihin luettiin lattian vedeneristys sekä saumanauhan ja vedeneristeen levitys Wedi- levyn saumoihin ja kiinnityskohtiin. Wedi- levyn asennukseen käytetyt tunnit määritettiin kuuluvaksi seinätasoituksiin. Kuviossa 24 nähdään vedeneristetty lattia, josta on otettu koepala.



KUVIO 24. Lattian vedeneristeestä on otettu koepala kuivakalvon mittausta varten.

Lattiapinnat laatoitettiin keraamisin laatoin. Laattakokona käytettiin 100 x 100 mm². Seinät laatoitettiin 300x200 mm² kokoisilla keraamisilla laatoilla. Tehosteina käytettiin perinteistä vaakaboordia tai suihkun taakse valemosaikista tehtyä pystyraitaa. Laattojen saumaamiseen käytettiin laatan väristä saumalaastia (Ultracolor). Nurkkiin asennettiin saniteettisilikoni. Ulkokulmissa käytettiin muovista kulmalistaa. Urakoitsija toimitti osakkaille valittavaksi kolme eri laattavaihtoehtoa. Laatoitettu kylpyhuone nähdään kuviossa 25.



KUVIO 25. Kylpyhuoneen lattia- ja seinäpinnat laatoituksen jälkeen

Vedeneristystyöt aloitettiin huoneistoissa 24.2.2010. Vedeneristys ja laatoitustöitä tehtiin neljän viikon aikana. Vedeneristys- ja laatoitustöitä oli tekemässä 1-3 henkilöä. Yhden huoneiston kylpyhuoneen vedeneristys- ja laatoitustyöhön käytettiin aikaa keskimäärin 14.8 tuntia.

10.8 Alakattojen ja koteloiden toteutus

Kylpyhuoneiden alakattojen runkojen teossa käytettiin peltirankaa ja 25x100 mm² lautta sekä 40x40 rimaa. Peltiranka kiinnitettiin seinälle kiertämään kylpyhuone ympäriinsä. Lauta asennettiin kattoon noin k400mm jaolla. Kuviossa 26 nähdään kylpyhuoneen alakaton runkorakenne.



KUVIO 26. Kylpyhuoneen alakaton runkorakenne

Kylpyhuoneen alakaton pintamateriaalina käytettiin kuusipaneelia (sisarpaneeli 15x95 mm²). Paneeli lakattiin työmaalla valkoisella kuultolakalla kahteen kertaan. Uudelle iv-venttiilille asennettiin jatkoputki vanhasta hormista alakattopintaan. Viemäriinjan siirrettyä kylpyhuoneen viereiseen komeroon, jouduttiin alakattoja tekemään myös komerotiloihin/vaatehuoneisiin. Komeroiden alakatoissa runkorakenne pysyy samana, mutta pintamateriaalina käytettiin Gyproc-levyä (13mm). Komeroiden alakatot tasoi-

tettiin ja maalattiin valkoisiksi. IV- venttiileitä ja putkia jouduttiin asentamaan myös komeroiden alakattoihin.

Eteistiloihin tulleiden koteloiden rungot toteutettiin 40x40 mm² rimalla. Rimat kiinnitettiin seinään ja kattoon pikanauloilla. Koteloiden pintamateriaalina käytettiin Gyp-roc-levyä (13mm). Levy toimitettiin työmaalle valkoiseksi maalattuna. Kotelot tehtiin avattaviksi (ruuvikiinnitys). Koteloiden reunat viimeisteltiin muovisella L- listalla ja tetra-massalla. Kotelon toteutus on esitetty kuviossa 27.



KUVIO 27. Kotelot tehtiin avattaviksi, listoitius puuttuu

Alakattorunkojen tekeminen aloitettiin 10.3.2010. Runkoja tehtiin kerros kerrallaan. Samanaikaisesti tehtiin sekä kylpyhuoneen, että komeron alakatot. Koteloiden tehtiin valmiiksi sitä mukaan, kun sähkö- ja vesijohtoasennukset etenivät. Työtunneissa on myös listoitustyöt. Alakatto- ja kotelotyöt jakaantuivat 4 viikon ajalle. Yhden huoneiston koteloiden ja alakattojen tekemiseen käytettiin keskimäärin aikaa 24,5 tuntia

10.9 Huoneiston sähkötöiden toteutus

Huoneistojen sähkötyöt aloitettiin asentamalla kylpyhuoneeseen tarvittavat johdot ennen seinälevytystä. Tämän jälkeen tehtiin lattialämmityskaapeleiden asennukset. Sähkötyöt huoneistoissa aloitettiin 25.1.2010.

Huoneistoihin asennettiin uusi ryhmäkeskus ja tietoliikennekotelo ulko-oven yläpuolelle. Huoneistoihin jäivät vanhat sähköjohdot yhdistettiin uuteen keskukseen. Uudet sähköjohtovedot tehtiin huoneistoissa pääosin pinta-asennuksina. Asennuksissa käytettiin listoja, joiden sisässä sähköjohdot kulkivat. Lista-asennuksesta nähdään esimerkki kuviossa 28.



KUVIO 28. Uudet sähköjohdotukset tehtiin lista-asennuksina

Huoneistoihin asennettiin uusi parikaapelijärjestelmä ja antennijärjestelmä uudistettiin. Palovaroitinjärjestelmä liitettiin uusien määräysten mukaisesti sähköverkkoon. Huoneistoihin tuli myös uudet ovipuhelinjärjestelmät. Kylpyhuoneiden sähkövarusteet uusittiin perusteellisesta. Muissa huonetiloissa esimerkiksi vanhat johdotukset ja pistorasiat jäivät käyttöön.

Sähkötöitä oli tekemässä 1-2 miestä. Kohteessa sähkömiesten vaihtuvuus oli myös melko suuri. Viimeisiä sähkötöitä tehtiin vielä tiistaina 30.3. Sähkötöihin käytettiin yhtä huoneistoa kohti 32,7 h.

10.10 Muiden tilojen töiden toteutus

Muissa tiloissa kuin kylpyhuoneessa tehtäviä töitä oli tässä seurannassa paljon. Keittiössä pääasialliset työt olivat allaskaapin alalevyn poisto, lattian piikkaus ja viemäri- ja vesiputkien asennus. Asennusten jälkeen pohjalevy korjattiin, ks. kuvio 29.



KUVIO 29. Viemäri- ja vesijohtoasennusten jälkeen kaapin pohjalevy korjattiin.

Viemäriputket ja vesijohdot tuotiin keittiöön makuuhuoneen lattiassa. Tästä aiheutui se, että makuuhuoneen lattiaan oli tehtävä ura. Putkiasennusten jälkeen makuuhuoneeseen asennettiin parketti. Myös listoitukset oli uusittava.

Pystyviemäri linja V1:sen siirryttyä kylpyhuoneen viereiseen komeroon, rakennustekniset työt muissa tiloissa lisääntyivät huomattavasti. Viemäriasennusten jälkeen pystyviemärit muurattiin HB:n Prima-harkolla (88mm). Muurauksen jälkeen pinta rapattiin ja maalattiin. Kuviossa 30 on esitetty komerossa tehtyä muuraustyötä.



KUVIO 30. Viemäriputken ympärys on muurattu harkolla ja rapattu.

Koteloiden ja alakattojen tekemiseen sekä maalauksiin käytetyt tunnit on eritelty toisissa osioissa ja niitä tunteja ei ole luettu tähän osioon. Myöskään sähkö- ja LVI-työt eivät kuulu tähän osioon. Muuraustöitä, kalusteiden korjauksia ja parkettien asennuksia oli tekemässä 1-3 rakennusmiestä. Muuraustyöt aloitettiin 1.3.2010 ja ne saatiin päätökseen 11.3.2010. Parkettiasennukset tehtiin 12–15.3.2010 välisenä aikana. Keittiön kalustekorjauksiin, muurauksiin ja parkettiasennuksiin käytettiin aikaa yhtä asuntoa kohden keskimäärin 10 h.

10.11 Maalaustyöt ja kalustaminen

Kylpyhuoneiden kalustaminen aloitettiin 17.3.2010. Vesikalusteet asensi putkimies ja muut varusteet pääsääntöisesti rakennusammattimies. Valaisimina oli asentamassa sähkömies. Yhden kylpyhuoneen kalustamiseen käytettiin tunteja keskimäärin 21,5. Yhden kylpyhuoneen kalusteet olivat pääsääntöisesti:

- suihkukulma 800...900x900
- wc- istuin
- pesuallas, hajulukolla
- peilikaappi, valaisimella
- uusi suihkusekoittaja

- uusi altaan sekoittaja
- käyttövesipatteri
- pyykinpesukoneen kytkennät
- pyyhekoukut 2kpl
- wc-paperiteline

Pääasialliset maalaustyöt olivat koteloiden, alakattopaneelien sekä kylpyhuoneen ovikarmien maalaukset. Maalaustöihin kuului myös joitakin paikkamaalauksia. Esimerkiksi Wedi-levyn asennuksessa seinä halkesi toiselta puolelta muutamassa huoneistossa. Tämän jälkeen seinä piti tasoittaa ja maalata. Osakkaiden tilaamia lisätöitä, kuten ikkunanpielien maalauksia, ei otettu maalaustöihin käytettyihin tunteihin huomioon. Maalaustöihin käytettiin 13,5 tuntia per huoneisto.

10.12 Siivoustyöt

Rakennustyön aikana kohteessa oli oma siivooja, joka siivosi rappukäytäviä ja huoneistotiloja tarvittaessa. Huoneistoissa käytetyt työtunnit rakentamisen aikana eivät jakaantuneet tasaisesti jokaiselle päivälle. Siivoojan oman arvion mukaan yhden huoneiston siivoamiseen käytettiin viikossa keskimäärin 0,5 tuntia. Tässä tapauksessa yhden huoneiston siivoamiseen rakentamisen aikana käytettiin aikaa keskimäärin 6 tuntia.

Loppusiivous aloitettiin 26.3.2010. Siivous eteni sitä mukaan, kun huoneistot valmistuivat. Loppusiivouksessa siivottiin kaikki rakentamisen aikana tullut lika ja pöly pois. Viimeiset loppusiivoukset suoritettiin 1.4.2010. Loppusiivoukseen käytettiin pääura-koitsijan omaa siivoojaa. Yhden huoneiston loppusiivoukseen käytettiin aikaa keskimäärin 4,5 h.

10.13 Käyttöönotto

Pystyviemäriinja V1:sen huoneistojen käyttöönottotarkastus pidettiin 8.4.2010. Käyttöönottotarkastukseen ottivat osaa taloyhtiön hallituksen edustaja, valvojan edustajat, pääurakoitsijan edustaja sekä paikalla olleet huoneistojen asukkaat/osakkaat.

Käyttöönottotarkastuksessa tarkastettiin silmämääräisesti korjaustyön jälki. Laattojen kiinnitys testattiin koestimella koputtamalla. Ilmitulleet puutteet kirjattiin ylös. Pohjakuviin päivitettiin myös mahdolliset kalustejärjestysten muutokset.

Koteloiden heikko viimeistely oli yleisin puute mitä tarkastuksessa huomioitiin. Kiinnitysruuvit olivat vinossa ja epämääräisellä jaolla. Kylpyhuoneet saivat pääosin kehuja. Joissakin kylpyhuoneissa lattiatermostaatin kotelo esti peilikaapin oven avautumisen. Muutamia varusteita, kuten pyyhekoukkuja oli kiinnittämättä. Liitteessä 10 on Linjan V1 käyttöönottotarkastuspöytäkirja.

10.14 Asukaspalautteet

Toteutin asukaskyselyn perjantaina 9.4.2010. Kyselyn suoritin puhelimitse. Seuranassa oli kuusi huoneistoa ja kyselyyn vastasi 4 osakasta tai heidän edustajaansa. Kysyin osakkailta vastaavat kysymykset kuin As. Oy Jkl Polen osakkailtakin.

Ongelmallisimpana remontissa osakkaat pitivät huoneistosta pois muuttamista sekä tästä aiheutuneita lisäkustannuksia. Yksi osakas kertoi, että hankkeesta ja sen laadusta päättäminen taloyhtiössä oli vaikein asia.

Aikataulun myöhästyminen useammalla viikolla ei aiheuttanut suuria ongelmia osakkaille. Taloudelliset lisäkustannukset olivat yksi myöhästymisen aiheuttama lisäongelma. Kahden osakkaan mielestä pienet viivästykset suuressa projektissa ovat hyväksyttäviä.

Jokaisen kyselyyn vastanneen mielestä urakoitsijan tapa tiedottaa asioista oli kiitettävää tasoa. Aikataulumuutoksista oli tiedotettu hyvissä ajoin. Osakkaiden mielestä tiedottaminen on tärkeä urakoitsijan tehtävä.

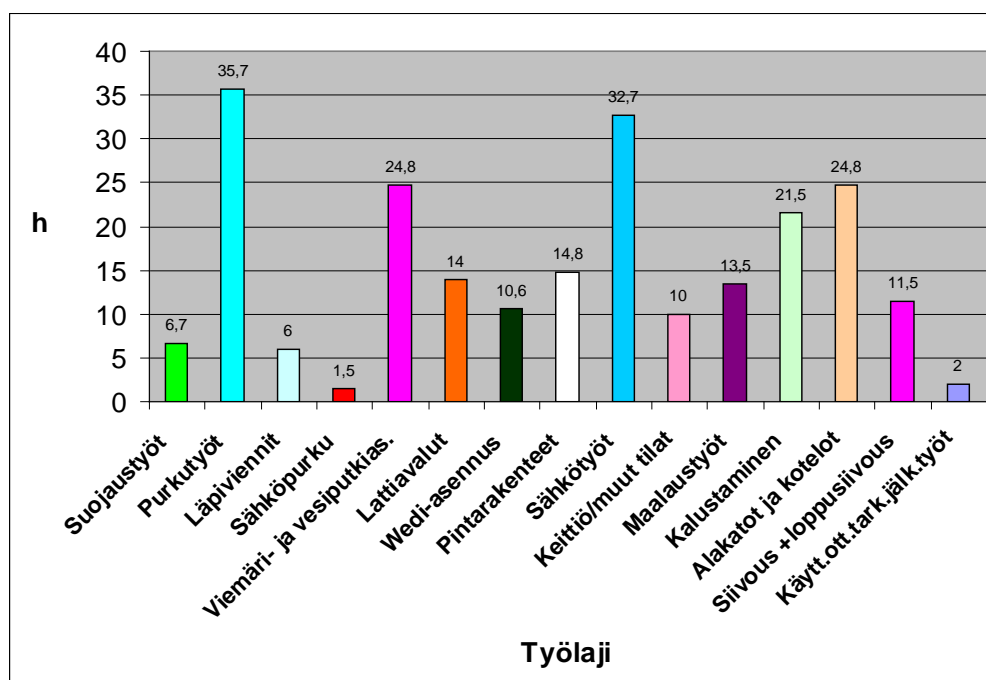
Kukaan kyselyyn vastanneista ei olisi ollut valmis maksamaan remontista enempää, jos urakka olisi tehty lyhyemmässä ajassa. Osakkaiden mielestä remontin hinta oli jo nyt melko suuri.

Kokonaisuutena kyselyyn vastanneet olivat remonttiin melko tyytyväisiä. Yksi osakkeenomistaja toivoi, että etenkin sähköurakoitsija olisi panostanut asiakaspalveluun enemmän. Pääurakoitsijan onnistumisen keskiarvoksi muodostui 8,8. Heikoin arvostus oli 8 ja paras 9,5.

10.15 Havainnot ja kipupisteet

Pystylinjaviemäri V1:sen huoneistojen korjaukseen käytettiin työaika 1332 tuntia. Käyttöönottotarkastuksen jälkeisiin korjauksiin käytettiin aikaa arviolta 2 tuntia asuntoa kohden, eli yhteensä 12 tuntia. Yhteensä työtunteja kertyi 1348. Tuntimäärään eivät sisälly työajoitukseen ja työmaanhallintaan käytetyt tunnit. Linjan V1 tuntiseurantalomake on liitteessä 11.

Yhden huoneiston korjaustöihin käytettiin aikaa 230 tuntia. Purkutöihin käytettiin aikaa eniten, yhteensä 35,7 tuntia. Sähköasennuksiin käytettiin myös paljon aikaa, yhteensä 32,7 h. Kalustamiseen käytettiin yllättävän paljon työtunteja. Työtuntien jakaantuminen on esitetty kuviossa 31.



KUVIO 31. As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7:n yhtä asuntoa kohden käytetyt työtunnit linjassa V1.

Suurin kipupiste ja ongelma Linjassa V1 oli se, että pystyviemäri linja ei ollut vanhojen suunnitelmien mukaisesti avattavan tiilihormin sisässä. Uusia suunnitelmia jouduttiin odottamaan n. 1 ½ viikon ajan ja tästä aiheutui samanmittainen tyhjäkäynti rakentamisessa (osittain työt siirtyivät seuraavaan linjaan). Purkutyöt kyllä edistyivät, mutta työ ei ollut niin tehokasta kuin se olisi voinut olla.

Urakoitsija yritti ottaa aikataulua kiinni vaihtoehtoisilla toteutusmenetelmillä. Urakoitsijan ehdotuksen mukaan, seinäoikaisut tehtiin Wedi- levyä käyttämällä. Perusteen tähän oli nopeutuva toteutus. Rakennusmiehillä ei ollut juurikaan kokemusta Wedi-levyn käytöstä ja näin ollen työ ei ollut niin tehokasta kuin oli toivottu. Ensimmäisen kylpyhuoneen Wedi-levyjen asennukseen käytettiin aikaa 13 tuntia. Keskimäärin Wedi-levyjen asentamiseen kylpyhuonetta kohden käytettiin aikaa 10,6 tuntia. Perinteisen seinän rappauksen olisi toteuttanut lähes samassa ajassa.

Toinen kipupiste oli työmiesten määrä. Parhaiten tämä tuli esille sähkömiesten ja putkimiesten kohdalla. Työmaalla oli useasti ainoastaan yksi sähkömies, joka joutui siirtymään paikasta toiseen aina tarvittaessa. Tästä johtuen työskentely huoneistoissa oli pätkittäistä ja osittain tehotonta. Joinakin päivinä vesiputkien asennukset eivät eden-

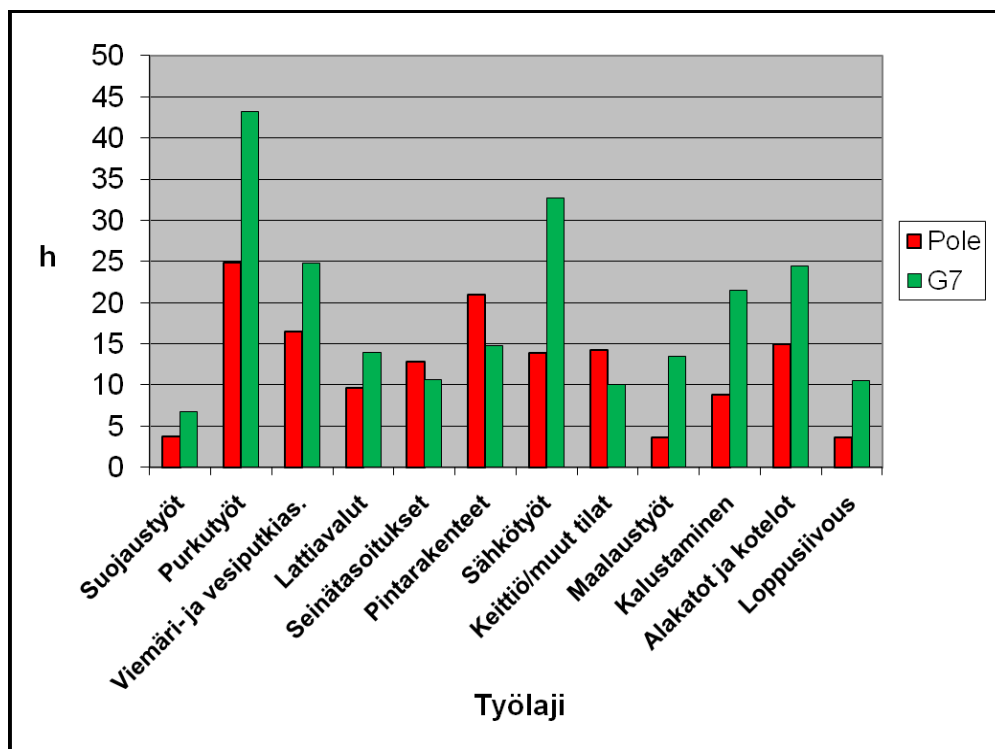
neet, koska putkimies oli joutunut lähtemään toiselle työmaalle. Kun rakennusaikaa oli jäljellä vain muutama päivä, Pystyviemäri linja V1:sen huoneistoissa työskenteli 5 putkimiestä.

Toteutukseen liittyi myös joitakin pienempiä ongelmia. Purkutöitä hidasti muutamana päivänä hissin rikkoutuminen. Työviikolla 12 valmistuneita koteloita avattiin, koska niiden sisästä oli unohtunut sähkökaapeleita. Urakoitsijoiden välisessä kommunikoinnissa oli siis katkoksia. Ongelmaksi voidaan lukea myös se, että ongelmien tultua esille urakoitsijat eivät pystyneet lisäämään resurssejaan tarvittavissa määrin, jotta aikataulussa olisi pysytty. Aikataulusuunnittelussa ei oltu otettu huomioon mahdollisia ensimmäisessä linjassa esiin tulevia ongelmia.

Asukkaan kannalta saavutettiin pahin mahdollinen kipupiste, kun linjan valmistuminen myöhästyi kahdella viikolla. Myös uudesta valmistumispäivästä myöhästettiin, sillä töitä tehtiin vielä pääsiäisenkin jälkeen keskiviikkona 7.4.2010.

11 KESKEISET TULOKSET

Kun seuraamieni kohteiden tunteja vertaillaan keskenään, huomataan, että erot ovat melko suuret. Kokonaistuntimäärää vertaamalla huomataan, että Gummeruksenkatu 7:ssä työtunteja yhtä asuntoa kohden käytettiin noin 80 enemmän verrattuna Polen tunteihin (n. 54 % enemmän). Suurimmat erot ovat purkutöiden välillä, sillä Gummeruksenkatu 7:ssä käytettiin purkutöihin aikaa melkein kaksinkertainen määrä verrattuna Polen tunteihin. Tämä suuri ero selittyy rakenteiden erolla. Toinen syy oli Gummeruksenkatu 7:ssä muuttuneiden suunnitelmien tuoma lisätyö ja odottelu. Tuntivertailu on esitetty tarkemmin kuviossa 32.



KUVIO 32. Kohteiden tuntivertailu.

Kuviosta 32 havaitaan myös se, että Gummeruksenkatu 7:ssä käytettiin työtunteja sähkötöihin paljon enemmän kuin Polessa. Tähän ei ole selvää selitystä, koska sähkötyöt olivat kohteissa samankaltaiset. Kalustamiseen käytettyjen tuntien eroa ei myöskään selitä kohteiden eroavaisuudet. Maalaustöissä eroja oli siinä, että Gummeruksenkatu 7:ssä alakattojen paneelit maalattiin paikanpäällä. Lisäksi komeroihin tehdyt alakatot työllistivät maalaria paljon.

Tutkimustuloksista havaitaan se, että lähtökohdat vaikuttavat suuresti siihen, kuinka paljon työtunteja yhtä asuntoa kohden kulutetaan. Havaittavissa on myös se, että eroja syntyy paljon, vaikka työsuorite on sama. Tutkimustuloksia ei kuitenkaan voida verrata suoraan jokaiseen 50- ja 60-luvulla rakennettuun kiinteistöön, koska taloissa on suuria eroja. Saneerauksen tyyli pitää myös ottaa huomioon. Molemmat seurannassa olleet saneeraukset tehtiin ns. perinteisellä menetelmällä. Uusien innovaatioiden myötä myös työtuntien määrä muuttuu.

Remonttiseurannassa havaittiin seuraavia kipupisteitä:

- puutteet aikataulusuunnittelussa (mm. yllätysvaraus)
- puutteet urakoitsijan resurssisuunnittelussa (työmiesten määrä)
- poikkeamat suunnitelmien ja todellisuuden välillä (rakenteet tai asennusreitit eivät kuvissa olleet sitä mitä todellisuudessa)
- urakoitsijoiden välinen kommunikointi.

Lisäksi remonttiseurannassa tuli ilmi joitakin pienempiä ongelmia. Urakoitsijoiden välinen yhteistyö ei aina toiminut. Tämä ilmeni mm. jo valmistuneiden rakenteiden avaamisella. Yksi ongelma oli taloyhtiöiden hissien käyttö tavarankäytön ja henkilöiden liikuttamiseen. Hissien toimintaepävarmuus aiheutti toisessa kohteessa muutamana päivänä töiden hidastumista.

As. Oy Jkl Polessa alkuperäinen vaiheen läpimenoaikataulu oli 8 viikkoa. Aikataulua muutettiin ja rakentamisaikaa lisättiin viikolla. Vastaavasti As Oy Jkl Gummeruksenkatu 7:ssä alkuperäinen aikataulu oli 10 viikkoa ja muutoksen jälkeen rakentamisaika oli 12 viikkoa. Molemmissa töitä jatkettiin vielä uudenkin valmistumispäivän jälkeen.

12 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDESUOSITUKSET

Linjasaneerauskohteet ovat keskenään hyvin erilaisia. Ehkä tästä johtuen linjasaneerattavissa kohteissa urakoitsijoiden aikataulusuunnittelussa on puutteita. Aikataulusuunnitelmat on tehty niin tiukoiksi, että ongelman ilmettyä aikataulua on vaikea saada kiinni. Tämä johtuu osaltaan siitä, että urakoitsijoilla ei ole mahdollisuutta lisätä äkillisesti työvoimaa. Toisaalta tilaajan vaatimuksena on ollut nopea läpimenoaika huoneistoissa.

Kun saneerataan 50- ja 60-luvun kerrostaloja, jokainen kerrostalo pitää käsitellä yksilönä. Joissakin tapauksissa voidaan sanoa, että jokainen kylpyhuone on oma yksilönsä. Tästä johtuen vanhat suunnitelmat ja piirustukset eivät välttämättä aina pidä paik-

kaansa. Ja vaikka tilan suunnitteluvaiheessa katselmoidaan, on yllätysriski rakenteiden avauksen jälkeen edelleen suuri. Tämä ongelma luultavasti helpottuu mentäessä 70-luvun rakennuksiin, jolloin moduulimitoitus yleistyi ja rakennuksista on olemassa paremmat piirustukset.

Tutkimuksen aikana kirjasin seuraavia kehitysehdotuksia toteutukseen:

- ennakoiivat rakenneavaukset (suunnitteluvaiheessa / pari viikkoa ennen työn aloitusta)
- ensimmäisen linjan läpimenoajaksi n. 2 viikkoa muita linjoja enemmän
- resurssien optimointi (työmiesten määrä)
- työmenetelmien kehittäminen
- esivalmistettujen tarvikkeiden käyttöönotto.

Kummassakin kohteessa oli tehty rakenneavauksia jo suunnitteluvaiheessa. Rakenneavaukset eivät varsinkaan Gummeruksenkatu 7:ssä olleet riittäviä. Avaukset kannattaisi kohdistaa viemäriputkien hormien kohtaan, esim. kahdessa päällekkäisessä kylpyhuoneessa. Avaukset voidaan tehdä neutraalimpiin kohtiin, kuten aivan katon rajaan. Huomioitavaa on se, että rakenneavaukset yhdessä linjassa eivät anna todellista kuvaa koko rakennuksesta. Siksi rakenneavaukset tulisi tehdä jokaiseen linjaan. Noin kaksi viikkoa ennen rakentamisen alkua tehdyt rakenneavaukset antaisivat suunnittelijoille tarvittavan ajan tehdä suunnitelmien tarkennukset.

Kummassakin kohteessa ensimmäisessä linjassa tuli odottamattomia ongelmia. Jos rakentamisaika olisi näissä linjoissa määritetty pidemmäksi, suuremmilta ongelmilta olisi välttytty. Ensimmäisessä linjassa tulleet ongelmat rupeavat helposti kuormittamaan ja hidastamaan seuraavienkin linjojen valmistumista. As. Oy Jkl Polen vaiheen 3 myöhästymisen yksi pääsyy oli ensimmäisen vaiheen ongelmat. Ongelmien ratkaisemisen jälkeen rakentamisaika muissa linjoissa saataisiin lyhyemmäksi.

Molemmissa kohteissa työmiesten määrä oli useina päivinä puutteellinen. Ensimmäiseksi lähtökohdaksi tulisi ottaa se, että kohteessa olisi joka päivä rakennusmiesten lisäksi vähintään yksi sähkömies ja yksi putkimies. Nyt näin ei ollut.

Työmenetelmiä pyrittiin kehittämään myös työn edetessä. Jatkossa pitäisi työtapoja kehittää entisestään tehokkaimmiksi. Tähän liittyen esivalmistettujen tarvikkeiden käyttöä tulisi lisätä, jolloin huoneistossa tehtävä työmäärä saataisiin pienennettyä. Tällä tavoin myös huoneistokohtainen läpimenoaika lyhenisi. Tämä asia tulee varmastikin kehittymään siirryttäessä saneeraamaan 1970-luvun kerrostaloja.

Optimaalisen huoneistokohtaisen läpimenoajan määrittämiseen vaikuttaa monta eri muuttujaa. Ensimmäisenä urakoitsijoiden pitäisi kehittää toimintaansa niin, että ne pystyvät suoriutumaan rakennustöistä nykyisessä 8 - 10 viikossa. Läpimenoajan jatkamista kesken rakentamisen tulisi pyrkiä välttämään. Tähän liittyy myös muiden osapuolten, kuten suunnittelijoiden, työtapojen kehittäminen.

Tutkimuskohteita seuraamalla kuitenkin huomasi, että aikatauluissa on osittain ilmaa. Jos rakennusmiehiä olisi kohteissa esimerkiksi kaksi henkeä ja putkimiehiä yksi henkilö enemmän, työ nopeutuisi huomattavasti. Tällä henkilömäärän nostolla huoneistoissa työskentelyn ei pitäisi kuitenkaan vielä ruuhkautua. Henkilömäärän nostolla ja rakentamisprosessin kehittämisellä huoneistokohtainen läpimenoaika, tehtäessä perinteinen linjasaneeraus, voitaisiin lyhentää n. kuuteen viikkoon. Tämä edellyttää urakoitsijoiden välistä saumatonta yhteistyötä sekä suunnitelmien paikkaansa pitävyyttä. Lisäksi on otettava huomioon jokaisen rakennuksen ominaispiirteet. Pitkäaikaiset yhteistyösopimukset urakoitsijoiden välillä kehittäisivät toimintaa. Näin tämän kaltaisiin erityistöihin kehittyisivät omat tiimit.

13 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tunnistaa kerrostalon linjasaneerauksen huoneistovaiheen toteutukseen liittyviä kipupisteitä. Tarkoituksena oli myös selvittää, miten rakenteelliset erot vaikuttavat käytettävien työtuntien määrään. Varsinainen tutkimus suoritettiin seuraamalla kahta käynnissä olevaa linjasaneeraushanketta.

Suomen rakennuskanta on sen verran iäkäs, että lähivuosina linjasaneerattavien kerrostalojen lukumäärä kasvaa huomattavasti. Urakoitsijat tulevatkin satsaamaan tule-

vaisuudessa paljon resurssejaan linjasaneerauksiin. Samalla työtapoja kehitetään jatkuvasti.

Tutkimuksessani selvitin, kuinka paljon työtunteja käytetään yhden huoneiston saneeraukseen. Tuntiseurannasta havaittiin, että erot olivat paikoitellen huomattavia. Urakoitsijoillakaan ei ollut tarkkaa tietoa, kuinka paljon todellisuudessa työtunteja käytetään yhtä asuntoa kohti. Tämän tutkimuksen avulla urakoitsijat voivat kiinnittää entistä paremmin huomiota siihen, mikä työvaihe on kriittinen ja vie paljon työtunteja. Näin rakentamisprosessia saadaan kehitettyä.

Tuntiseurannasta saadut tulokset ovat varsin luotettavia, koska seurannassa minua avustivat kohteiden vastaavat työnjohtajat sekä itse työtä suorittavat henkilöt. Tuloksia ei voida kuitenkaan suoraan hyödyntää seuraaviin kohteisiin. Jokaisen rakennuksen ominaispiirteet on otettava huomioon. Jokaisen työmiehen sitouttaminen kirjaamaan itse joka päivä käytetyt työtunnit ylös toisi vieläkin varmempia tuloksia.

Suurimmat kipupisteet toteutuksessa olivat urakoitsijoiden aikataulu- ja resurssisuunnittelussa. Tuntiseurantani osoitti sen, että molemmissa kohteissa työt eivät aina edenneet sen takia, että paikalla ei ollut työntekijöitä. Työmiesten määrän optimointi linjasaneerauskohteessa olisi tulevaisuudessa hyvä tutkimuksen aihe. Tästä hyötyisivät niin urakoitsijat kuin taloyhtiön asukkaatkin.

Tietoperustassa käsiteltiin asiakastyytyväisyyden merkitystä yritykselle. Vaikka rakennusteknisesti työ olisi onnistunut, asiakaspalvelu ratkaisee usein asiakastyytyväisyyden. Tutkimukseeni liittyen tein seuraamiini huoneistoihin asukaskyselyn. Tuloksesta havaittiin, että urakoitsijoiden olisi syytä panostaa entistä enemmän asiakaspalveluun. On kuitenkin otettava huomioon se, että kyselyssäni otanta oli hyvin pieni. Suuremmalla otannalla olisi saanut kokonaisvaltaisemman kuvan siitä, kuinka tyytyväisiä osakkaat ja asukkaat ovat linjasaneerauksen toteutukseen.

Kehitysehdotukseni toteutukseen eivät automaattisesti poista ongelmia rakentamisprosessissa, mutta niihin panostamalla rakentamisprosessia saataisiin kehitettyä pikkuhiljaa eteenpäin. Rakentamisprosessia koko ajan seuraamalla havaittaisiin myös uusia kehitysalueita.

Pidin linjasaneerausprosessin tutkimista haasteellisena aiheena, koska korjausrakentamiseen liittyy aina omat ongelmansa. Kohteiden erilaisuus asettaa omat haasteensa sekä suunnitteluun että toteutukseen. Kokonaisuutena olin kuitenkin työhön tyytyväinen. Työn tavoitteet, kipupisteiden tunnistaminen ja kehitysehdotusten laadinta, saavutettiin. Lisäksi aiheen ajankohtaisuuden ja uutuusarvon takia työn toteuttaminen oli mielenkiintoista.

LÄHTEET

RIL 252-1-2009, Asuinkerrostalojen linjasaneeraus – hankeprosessi ja tekniset ratkaisut 60- ja 70- lukujen kerrostaloissa Osa1: Perusteet ja ohjeet, Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

Hellsten, J. & Mannila, M. 2010. Putkiremontti tehdään vasta vahingon tapahduttua. Rakennuslehti 43, 4, 4

Huotarinen, H. 2010. Insinööri, Insinööritoimisto Tanko Oy:n toimitusjohtaja. Tiedonanto 18.3.2010.

Kallio, K. 2010. Jyväskylän Kiinteistöpalvelu Oy:n toimitusjohtaja. Haastattelu 8.4.2010.

Korkeamäki, A., Pulkkinen, I. & Selinheimo, R. 2000. Asiakaspalvelu ja markkinointi. Helsinki: WSOY.

Koski, H. 2000. Rakennushankkeen tuotannonsuunnittelu ja -ohjaus. Uud. p. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Mäkiö, E., Malinen, M., Neuvonen, P., Sinkkilä, J., Tuunanen, A. & Saarenpää, J. 1990. Kerrostalot 1940–1960. Helsinki: Rakennustieto Oy

Mäkiö, E., Malinen, M., Neuvonen, P., Vikström, K., Mäenpää, R., Saarenpää, J. & Tähti, E. 1994. Kerrostalot 1960–1975. Helsinki: Rakennustieto Oy

Rakennustyöselitys, As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7. 2009. Insinööritoimisto Tanko Oy.

Rakennustyöselitys, As. Oy Jkl Pole. 2009. Insinööritoimisto Tanko Oy.

Rikalainen, E. 2001. Korjauskustannusvastuu asuntoyhtiössä. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Urakkasopimus, Asunto Oy Jyväskylän Gummeruksenkatu 7, putkistosaneeraus 2009–2010. 2009

Urakkasopimus, Asunto Oy Jyväskylän Pole, putkistosaneeraus 2009–2010. 2009

Uusi asunto-osakeyhtiölaki, Tietoa taloyhtiön päättäjille. 2010. Esite. Isännöintiliitto

Vainio, T., Jaakkonen, L., Nippala, E., Lehtinen, E. & Isaksson, K. 2002. Tiedote. Korjausrakentaminen 2000-2010. VTT

Vanhainen, P. 2010. Yrityskonsultit Isännöinti Oy:n toimitusjohtaja. Haastattelu 8.4.2010.

LIITTEET

Liite 1. As. Oy Jkl Polen vaihejärjestys ja yleisaikataulu



As Oy Jyväskylän Pole Linjasaneerauksen muuttunut vaihejärjestys:

Vaihe 2: LINJAT 4 ja 5 **viikot 45 – 53**

Huoneistot: 3, 6, 9, 12, 14, 15, 18, 21, 24, 27 sekä liikehuoneisto 2

Töiden aloitus huoneistoissa: 02.11.2009
Työt valmiit huoneistojen osalta: 01.01.2010

Vaihe 3: LINJAT 1, 2 ja 3 **viikot 50 – 5**

Huoneistot: 16, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 28 sekä 29

Töiden aloitus huoneistoissa: 07.12.2009
Työt valmiit huoneistojen osalta: 07.02.2010

Vaihe 4: LINJAT 9 ja 10 **viikot 2 – 9**

Huoneistot: 30, 32, 34, 35, 37, 38, 40 ja 41

Töiden aloitus huoneistoissa: 11.01.2010
Työt valmiit huoneistojen osalta: 07.03.2010

Vaihe 5: LINJAT 11 ja 12 **viikot 7 – 14**

Huoneistot: 31, 33, 36, 39, 42, 43, 45, 47, 49 ja 51

Töiden aloitus huoneistoissa: 15.02.2010
Työt valmiit huoneistojen osalta: 11.04.2010

Vaihe 6: LINJAT 13,14 ja 15 **viikot 11 – 18**

Huoneistot: 44, 46, 48, 50 sekä liikehuoneistot 3 ja 4

Töiden aloitus huoneistoissa: 15.03.2010
Työt valmiit huoneistojen osalta: 09.05.2010

Viimeistelyt **viikot 18 – 21** **3.5. – 30.5.2010**



Yhteiskatut: ALUSTAVA/AS OY JKL POLE

Vaasankatu 4, 40100 Jyväskylä

2009

Sivu 1

2010

Kopioitu lehdote

Rakennustekniset tyt: yleiset

- 1 Työmaan perustaminen
- 2 Loppuvuoromääräyksen tekeminen
- 3 Oma luovutus
- 4 Vianomistarkastukset

Työt yhteistiloissa:

- 5 Saunastoit VKO 32-39
- Vaihe 1: LINJAT 6,7,8 (10 as.+1 illekeh.) VKO 40-48
- Vaihe 2: LINJAT 4,5 (10 as.+1 illekeh.) VKO 49-52
- Vaihe 3: LINJAT 1,2,3 (10 as.) VKO 53-54
- Vaihe 4: LINJAT 9,10 (8 as.) VKO 55-58
- Vaihe 5: LINJAT 11,12 (10 as.) VKO 59-63
- Vaihe 6: LINJAT 13,14,15 (4 as.+2 illekeh.) VKO 64-67
- Vaihe 7: LINJAT 16,17 (10 as.) VKO 68-71
- Vaihe 8: LINJAT 18,19 (10 as.) VKO 72-75
- Vaihe 9: LINJAT 20,21 (10 as.) VKO 76-79
- Vaihe 10: LINJAT 22,23 (10 as.) VKO 80-83
- Vaihe 11: LINJAT 24,25 (10 as.) VKO 84-87
- Vaihe 12: LINJAT 26,27 (10 as.) VKO 88-91
- Vaihe 13: LINJAT 28,29 (10 as.) VKO 92-95
- Vaihe 14: LINJAT 30,31 (10 as.) VKO 96-99
- Vaihe 15: LINJAT 32,33 (10 as.) VKO 100-103
- Vaihe 16: LINJAT 34,35 (10 as.) VKO 104-107
- Vaihe 17: LINJAT 36,37 (10 as.) VKO 108-111
- Vaihe 18: LINJAT 38,39 (10 as.) VKO 112-115
- Vaihe 19: LINJAT 40,41 (10 as.) VKO 116-119
- Vaihe 20: LINJAT 42,43 (10 as.) VKO 120-123
- Vaihe 21: LINJAT 44,45 (10 as.) VKO 124-127
- Vaihe 22: LINJAT 46,47 (10 as.) VKO 128-131
- Vaihe 23: LINJAT 48,49 (10 as.) VKO 132-135
- Vaihe 24: LINJAT 50,51 (10 as.) VKO 136-139
- Vaihe 25: LINJAT 52,53 (10 as.) VKO 140-143
- Vaihe 26: LINJAT 54,55 (10 as.) VKO 144-147
- Vaihe 27: LINJAT 56,57 (10 as.) VKO 148-151
- Vaihe 28: LINJAT 58,59 (10 as.) VKO 152-155
- Vaihe 29: LINJAT 60,61 (10 as.) VKO 156-159
- Vaihe 30: LINJAT 62,63 (10 as.) VKO 160-163
- Vaihe 31: LINJAT 64,65 (10 as.) VKO 164-167
- Vaihe 32: LINJAT 66,67 (10 as.) VKO 168-171
- Vaihe 33: LINJAT 68,69 (10 as.) VKO 172-175
- Vaihe 34: LINJAT 70,71 (10 as.) VKO 176-179
- Vaihe 35: LINJAT 72,73 (10 as.) VKO 180-183
- Vaihe 36: LINJAT 74,75 (10 as.) VKO 184-187
- Vaihe 37: LINJAT 76,77 (10 as.) VKO 188-191
- Vaihe 38: LINJAT 78,79 (10 as.) VKO 192-195
- Vaihe 39: LINJAT 80,81 (10 as.) VKO 196-199
- Vaihe 40: LINJAT 82,83 (10 as.) VKO 200-203
- Vaihe 41: LINJAT 84,85 (10 as.) VKO 204-207
- Vaihe 42: LINJAT 86,87 (10 as.) VKO 208-211
- Vaihe 43: LINJAT 88,89 (10 as.) VKO 212-215
- Vaihe 44: LINJAT 90,91 (10 as.) VKO 216-219
- Vaihe 45: LINJAT 92,93 (10 as.) VKO 220-223
- Vaihe 46: LINJAT 94,95 (10 as.) VKO 224-227
- Vaihe 47: LINJAT 96,97 (10 as.) VKO 228-231
- Vaihe 48: LINJAT 98,99 (10 as.) VKO 232-235
- Vaihe 49: LINJAT 100,101 (10 as.) VKO 236-239
- Vaihe 50: LINJAT 102,103 (10 as.) VKO 240-243
- Vaihe 51: LINJAT 104,105 (10 as.) VKO 244-247
- Vaihe 52: LINJAT 106,107 (10 as.) VKO 248-251
- Vaihe 53: LINJAT 108,109 (10 as.) VKO 252-255
- Vaihe 54: LINJAT 110,111 (10 as.) VKO 256-259
- Vaihe 55: LINJAT 112,113 (10 as.) VKO 260-263
- Vaihe 56: LINJAT 114,115 (10 as.) VKO 264-267
- Vaihe 57: LINJAT 116,117 (10 as.) VKO 268-271
- Vaihe 58: LINJAT 118,119 (10 as.) VKO 272-275
- Vaihe 59: LINJAT 120,121 (10 as.) VKO 276-279
- Vaihe 60: LINJAT 122,123 (10 as.) VKO 280-283
- Vaihe 61: LINJAT 124,125 (10 as.) VKO 284-287
- Vaihe 62: LINJAT 126,127 (10 as.) VKO 288-291
- Vaihe 63: LINJAT 128,129 (10 as.) VKO 292-295
- Vaihe 64: LINJAT 130,131 (10 as.) VKO 296-299
- Vaihe 65: LINJAT 132,133 (10 as.) VKO 300-303
- Vaihe 66: LINJAT 134,135 (10 as.) VKO 304-307
- Vaihe 67: LINJAT 136,137 (10 as.) VKO 308-311
- Vaihe 68: LINJAT 138,139 (10 as.) VKO 312-315
- Vaihe 69: LINJAT 140,141 (10 as.) VKO 316-319
- Vaihe 70: LINJAT 142,143 (10 as.) VKO 320-323
- Vaihe 71: LINJAT 144,145 (10 as.) VKO 324-327
- Vaihe 72: LINJAT 146,147 (10 as.) VKO 328-331
- Vaihe 73: LINJAT 148,149 (10 as.) VKO 332-335
- Vaihe 74: LINJAT 150,151 (10 as.) VKO 336-339
- Vaihe 75: LINJAT 152,153 (10 as.) VKO 340-343
- Vaihe 76: LINJAT 154,155 (10 as.) VKO 344-347
- Vaihe 77: LINJAT 156,157 (10 as.) VKO 348-351
- Vaihe 78: LINJAT 158,159 (10 as.) VKO 352-355
- Vaihe 79: LINJAT 160,161 (10 as.) VKO 356-359
- Vaihe 80: LINJAT 162,163 (10 as.) VKO 360-363
- Vaihe 81: LINJAT 164,165 (10 as.) VKO 364-367
- Vaihe 82: LINJAT 166,167 (10 as.) VKO 368-371
- Vaihe 83: LINJAT 168,169 (10 as.) VKO 372-375
- Vaihe 84: LINJAT 170,171 (10 as.) VKO 376-379
- Vaihe 85: LINJAT 172,173 (10 as.) VKO 380-383
- Vaihe 86: LINJAT 174,175 (10 as.) VKO 384-387
- Vaihe 87: LINJAT 176,177 (10 as.) VKO 388-391
- Vaihe 88: LINJAT 178,179 (10 as.) VKO 392-395
- Vaihe 89: LINJAT 180,181 (10 as.) VKO 396-399
- Vaihe 90: LINJAT 182,183 (10 as.) VKO 400-403
- Vaihe 91: LINJAT 184,185 (10 as.) VKO 404-407
- Vaihe 92: LINJAT 186,187 (10 as.) VKO 408-411
- Vaihe 93: LINJAT 188,189 (10 as.) VKO 412-415
- Vaihe 94: LINJAT 190,191 (10 as.) VKO 416-419
- Vaihe 95: LINJAT 192,193 (10 as.) VKO 420-423
- Vaihe 96: LINJAT 194,195 (10 as.) VKO 424-427
- Vaihe 97: LINJAT 196,197 (10 as.) VKO 428-431
- Vaihe 98: LINJAT 198,199 (10 as.) VKO 432-435
- Vaihe 99: LINJAT 200,201 (10 as.) VKO 436-439
- Vaihe 100: LINJAT 202,203 (10 as.) VKO 440-443
- Vaihe 101: LINJAT 204,205 (10 as.) VKO 444-447
- Vaihe 102: LINJAT 206,207 (10 as.) VKO 448-451
- Vaihe 103: LINJAT 208,209 (10 as.) VKO 452-455
- Vaihe 104: LINJAT 210,211 (10 as.) VKO 456-459
- Vaihe 105: LINJAT 212,213 (10 as.) VKO 460-463
- Vaihe 106: LINJAT 214,215 (10 as.) VKO 464-467
- Vaihe 107: LINJAT 216,217 (10 as.) VKO 468-471
- Vaihe 108: LINJAT 218,219 (10 as.) VKO 472-475
- Vaihe 109: LINJAT 220,221 (10 as.) VKO 476-479
- Vaihe 110: LINJAT 222,223 (10 as.) VKO 480-483
- Vaihe 111: LINJAT 224,225 (10 as.) VKO 484-487
- Vaihe 112: LINJAT 226,227 (10 as.) VKO 488-491
- Vaihe 113: LINJAT 228,229 (10 as.) VKO 492-495
- Vaihe 114: LINJAT 230,231 (10 as.) VKO 496-499
- Vaihe 115: LINJAT 232,233 (10 as.) VKO 500-503
- Vaihe 116: LINJAT 234,235 (10 as.) VKO 504-507
- Vaihe 117: LINJAT 236,237 (10 as.) VKO 508-511
- Vaihe 118: LINJAT 238,239 (10 as.) VKO 512-515
- Vaihe 119: LINJAT 240,241 (10 as.) VKO 516-519
- Vaihe 120: LINJAT 242,243 (10 as.) VKO 520-523
- Vaihe 121: LINJAT 244,245 (10 as.) VKO 524-527
- Vaihe 122: LINJAT 246,247 (10 as.) VKO 528-531
- Vaihe 123: LINJAT 248,249 (10 as.) VKO 532-535
- Vaihe 124: LINJAT 250,251 (10 as.) VKO 536-539
- Vaihe 125: LINJAT 252,253 (10 as.) VKO 540-543
- Vaihe 126: LINJAT 254,255 (10 as.) VKO 544-547
- Vaihe 127: LINJAT 256,257 (10 as.) VKO 548-551
- Vaihe 128: LINJAT 258,259 (10 as.) VKO 552-555
- Vaihe 129: LINJAT 260,261 (10 as.) VKO 556-559
- Vaihe 130: LINJAT 262,263 (10 as.) VKO 560-563
- Vaihe 131: LINJAT 264,265 (10 as.) VKO 564-567
- Vaihe 132: LINJAT 266,267 (10 as.) VKO 568-571
- Vaihe 133: LINJAT 268,269 (10 as.) VKO 572-575
- Vaihe 134: LINJAT 270,271 (10 as.) VKO 576-579
- Vaihe 135: LINJAT 272,273 (10 as.) VKO 580-583
- Vaihe 136: LINJAT 274,275 (10 as.) VKO 584-587
- Vaihe 137: LINJAT 276,277 (10 as.) VKO 588-591
- Vaihe 138: LINJAT 278,279 (10 as.) VKO 592-595
- Vaihe 139: LINJAT 280,281 (10 as.) VKO 596-599
- Vaihe 140: LINJAT 282,283 (10 as.) VKO 600-603
- Vaihe 141: LINJAT 284,285 (10 as.) VKO 604-607
- Vaihe 142: LINJAT 286,287 (10 as.) VKO 608-611
- Vaihe 143: LINJAT 288,289 (10 as.) VKO 612-615
- Vaihe 144: LINJAT 290,291 (10 as.) VKO 616-619
- Vaihe 145: LINJAT 292,293 (10 as.) VKO 620-623
- Vaihe 146: LINJAT 294,295 (10 as.) VKO 624-627
- Vaihe 147: LINJAT 296,297 (10 as.) VKO 628-631
- Vaihe 148: LINJAT 298,299 (10 as.) VKO 632-635
- Vaihe 149: LINJAT 300,301 (10 as.) VKO 636-639
- Vaihe 150: LINJAT 302,303 (10 as.) VKO 640-643
- Vaihe 151: LINJAT 304,305 (10 as.) VKO 644-647
- Vaihe 152: LINJAT 306,307 (10 as.) VKO 648-651
- Vaihe 153: LINJAT 308,309 (10 as.) VKO 652-655
- Vaihe 154: LINJAT 310,311 (10 as.) VKO 656-659
- Vaihe 155: LINJAT 312,313 (10 as.) VKO 660-663
- Vaihe 156: LINJAT 314,315 (10 as.) VKO 664-667
- Vaihe 157: LINJAT 316,317 (10 as.) VKO 668-671
- Vaihe 158: LINJAT 318,319 (10 as.) VKO 672-675
- Vaihe 159: LINJAT 320,321 (10 as.) VKO 676-679
- Vaihe 160: LINJAT 322,323 (10 as.) VKO 680-683
- Vaihe 161: LINJAT 324,325 (10 as.) VKO 684-687
- Vaihe 162: LINJAT 326,327 (10 as.) VKO 688-691
- Vaihe 163: LINJAT 328,329 (10 as.) VKO 692-695
- Vaihe 164: LINJAT 330,331 (10 as.) VKO 696-699
- Vaihe 165: LINJAT 332,333 (10 as.) VKO 700-703
- Vaihe 166: LINJAT 334,335 (10 as.) VKO 704-707
- Vaihe 167: LINJAT 336,337 (10 as.) VKO 708-711
- Vaihe 168: LINJAT 338,339 (10 as.) VKO 712-715
- Vaihe 169: LINJAT 340,341 (10 as.) VKO 716-719
- Vaihe 170: LINJAT 342,343 (10 as.) VKO 720-723
- Vaihe 171: LINJAT 344,345 (10 as.) VKO 724-727
- Vaihe 172: LINJAT 346,347 (10 as.) VKO 728-731
- Vaihe 173: LINJAT 348,349 (10 as.) VKO 732-735
- Vaihe 174: LINJAT 350,351 (10 as.) VKO 736-739
- Vaihe 175: LINJAT 352,353 (10 as.) VKO 740-743
- Vaihe 176: LINJAT 354,355 (10 as.) VKO 744-747
- Vaihe 177: LINJAT 356,357 (10 as.) VKO 748-751
- Vaihe 178: LINJAT 358,359 (10 as.) VKO 752-755
- Vaihe 179: LINJAT 360,361 (10 as.) VKO 756-759
- Vaihe 180: LINJAT 362,363 (10 as.) VKO 760-763
- Vaihe 181: LINJAT 364,365 (10 as.) VKO 764-767
- Vaihe 182: LINJAT 366,367 (10 as.) VKO 768-771
- Vaihe 183: LINJAT 368,369 (10 as.) VKO 772-775
- Vaihe 184: LINJAT 370,371 (10 as.) VKO 776-779
- Vaihe 185: LINJAT 372,373 (10 as.) VKO 780-783
- Vaihe 186: LINJAT 374,375 (10 as.) VKO 784-787
- Vaihe 187: LINJAT 376,377 (10 as.) VKO 788-791
- Vaihe 188: LINJAT 378,379 (10 as.) VKO 792-795
- Vaihe 189: LINJAT 380,381 (10 as.) VKO 796-799
- Vaihe 190: LINJAT 382,383 (10 as.) VKO 800-803
- Vaihe 191: LINJAT 384,385 (10 as.) VKO 804-807
- Vaihe 192: LINJAT 386,387 (10 as.) VKO 808-811
- Vaihe 193: LINJAT 388,389 (10 as.) VKO 812-815
- Vaihe 194: LINJAT 390,391 (10 as.) VKO 816-819
- Vaihe 195: LINJAT 392,393 (10 as.) VKO 820-823
- Vaihe 196: LINJAT 394,395 (10 as.) VKO 824-827
- Vaihe 197: LINJAT 396,397 (10 as.) VKO 828-831
- Vaihe 198: LINJAT 398,399 (10 as.) VKO 832-835
- Vaihe 199: LINJAT 400,401 (10 as.) VKO 836-839
- Vaihe 200: LINJAT 402,403 (10 as.) VKO 840-843
- Vaihe 201: LINJAT 404,405 (10 as.) VKO 844-847
- Vaihe 202: LINJAT 406,407 (10 as.) VKO 848-851
- Vaihe 203: LINJAT 408,409 (10 as.) VKO 852-855
- Vaihe 204: LINJAT 410,411 (10 as.) VKO 856-859
- Vaihe 205: LINJAT 412,413 (10 as.) VKO 860-863
- Vaihe 206: LINJAT 414,415 (10 as.) VKO 864-867
- Vaihe 207: LINJAT 416,417 (10 as.) VKO 868-871
- Vaihe 208: LINJAT 418,419 (10 as.) VKO 872-875
- Vaihe 209: LINJAT 420,421 (10 as.) VKO 876-879
- Vaihe 210: LINJAT 422,423 (10 as.) VKO 880-883
- Vaihe 211: LINJAT 424,425 (10 as.) VKO 884-887
- Vaihe 212: LINJAT 426,427 (10 as.) VKO 888-891
- Vaihe 213: LINJAT 428,429 (10 as.) VKO 892-895
- Vaihe 214: LINJAT 430,431 (10 as.) VKO 896-899
- Vaihe 215: LINJAT 432,433 (10 as.) VKO 900-903
- Vaihe 216: LINJAT 434,435 (10 as.) VKO 904-907
- Vaihe 217: LINJAT 436,437 (10 as.) VKO 908-911
- Vaihe 218: LINJAT 438,439 (10 as.) VKO 912-915
- Vaihe 219: LINJAT 440,441 (10 as.) VKO 916-919
- Vaihe 220: LINJAT 442,443 (10 as.) VKO 920-923
- Vaihe 221: LINJAT 444,445 (10 as.) VKO 924-927
- Vaihe 222: LINJAT 446,447 (10 as.) VKO 928-931
- Vaihe 223: LINJAT 448,449 (10 as.) VKO 932-935
- Vaihe 224: LINJAT 450,451 (10 as.) VKO 936-939
- Vaihe 225: LINJAT 452,453 (10 as.) VKO 940-943
- Vaihe 226: LINJAT 454,455 (10 as.) VKO 944-947
- Vaihe 227: LINJAT 456,457 (10 as.) VKO 948-951
- Vaihe 228: LINJAT 458,459 (10 as.) VKO 952-955
- Vaihe 229: LINJAT 460,461 (10 as.) VKO 956-959
- Vaihe 230: LINJAT 462,463 (10 as.) VKO 960-963
- Vaihe 231: LINJAT 464,465 (10 as.) VKO 964-967
- Vaihe 232: LINJAT 466,467 (10 as.) VKO 968-971
- Vaihe 233: LINJAT 468,469 (10 as.) VKO 972-975
- Vaihe 234: LINJAT 470,471 (10 as.) VKO 976-979
- Vaihe 235: LINJAT 472,473 (10 as.) VKO 980-983
- Vaihe 236: LINJAT 474,475 (10 as.) VKO 984-987
- Vaihe 237: LINJAT 476,477 (10 as.) VKO 988-991
- Vaihe 238: LINJAT 478,479 (10 as.) VKO 992-995
- Vaihe 239: LINJAT 480,481 (10 as.) VKO 996-999
- Vaihe 240: LINJAT 482,483 (10 as.) VKO 1000-1003
- Vaihe 241: LINJAT 484,485 (10 as.) VKO 1004-1007
- Vaihe 242: LINJAT 486,487 (10 as.) VKO 1008-1011
- Vaihe 243: LINJAT 488,489 (10 as.) VKO 1012-1015
- Vaihe 244: LINJAT 490,491 (10 as.) VKO 1016-1019
- Vaihe 245: LINJAT 492,493 (10 as.) VKO 1020-1023
- Vaihe 246: LINJAT 494,495 (10 as.) VKO 1024-1027
- Vaihe 247: LINJAT 496,497 (10 as.) VKO 1028-1031
- Vaihe 248: LINJAT 498,499 (10 as.) VKO 1032-1035
- Vaihe 249: LINJAT 500,501 (10 as.) VKO 1036-1039
- Vaihe 250: LINJAT 502,503 (10 as.) VKO 1040-1043
- Vaihe 251: LINJAT 504,505 (10 as.) VKO 1044-1047
- Vaihe 252: LINJAT 506,507 (10 as.) VKO 1048-1051
- Vaihe 253: LINJAT 508,509 (10 as.) VKO 1052-1055
- Vaihe 254: LINJAT 510,511 (10 as.) VKO 1056-1059
- Vaihe 255: LINJAT 512,513 (10 as.) VKO 1060-1063
- Vaihe 256: LINJAT 514,515 (10 as.) VKO 1064-1067
- Vaihe 257: LINJAT 516,517 (10 as.) VKO 1068-1071
- Vaihe 258: LINJAT 518,519 (10 as.) VKO 1072-1075
- Vaihe 259: LINJAT 520,521 (10 as.) VKO 1076-1079
- Vaihe 260: LINJAT 522,523 (10 as.) VKO 1080-1083
- Vaihe 261: LINJAT 524,525 (10 as.) VKO 1084-1087
- Vaihe 262: LINJAT 526,527 (10 as.) VKO 1088-1091
- Vaihe 263: LINJAT 528,529 (10 as.) VKO 1092-1095
- Vaihe 264: LINJAT 530,531 (10 as.) VKO 1096-1099
- Vaihe 265: LINJAT 532,533 (10 as.) VKO 1100-1103
- Vaihe 266: LINJAT 534,535 (10 as.) VKO 1104-1107
- Vaihe 267: LINJAT 536,537 (10 as.) VKO 1108-1111
- Vaihe 268: LINJAT 538,539 (10 as.) VKO 1112-1115
- Vaihe 269: LINJAT 540,541 (10 as.) VKO 1116-1119
- Vaihe 270: LINJAT 542,543 (10 as.) VKO 1120-1123
- Vaihe 271: LINJAT 544,545 (10 as.) VKO 1124-1127
- Vaihe 272: LINJAT 546,547 (10 as.) VKO 1128-1131
- Vaihe 273: LINJAT 548,549 (10 as.) VKO 1132-1135
- Vaihe 274: LINJAT 550,551 (10 as.) VKO 1136-1139
- Vaihe 275: LINJAT 552,553 (10 as.) VKO 1140-1143
- Vaihe 276: LINJAT 554,555 (10 as.) VKO 1144-1147
- Vaihe 277: LINJAT 556,557 (10 as.) VKO 1148-1151
- Vaihe 278: LINJAT 558,559 (10 as.) VKO 1152-1155
- Vaihe 279: LINJAT 560,561 (10 as.) VKO 1156-1159
- Vaihe 280: LINJAT 562,563 (10 as.) VKO 1160-1163
- Vaihe 281: LINJAT 564,565 (10 as.) VKO 1164-1167
- Vaihe 282: LINJAT 566,567 (10 as.) VKO 1168-1171
- Vaihe 283: LINJAT 568,569 (10 as.) VKO 1172-1175
- Vaihe 284: LINJAT 570,571 (10 as.) VKO 1176-1179
- Vaihe 285: LINJAT 572,573 (10 as.) VKO 1180-1183
- Vaihe 286: LINJAT 574,575 (10 as.) VKO 1184-1187
- Vaihe 287: LINJAT 576,577 (10 as.) VKO 1188-1191
- Vaihe 288: LINJAT 578,579 (10 as.) VKO 1192-1195
- Vaihe 289: LINJAT 580,581 (10 as.) VKO 1196-1199
- Vaihe 290: LINJAT 582,583 (10 as.) VKO 1200-1203
- Vaihe 291: LINJAT 584,585 (10 as.) VKO 1204-1207
- Vaihe 292: LINJAT 586,587 (10 as.) VKO 1208-1211
- Vaihe 293: LINJAT 588,589 (10 as.) VKO 1212-1215
- Vaihe 294: LINJAT 590,591 (10 as.) VKO 1216-1219
- Vaihe 295: LINJAT 592,593 (10 as.) VKO 1220-1223
- Vaihe 296: LINJAT 594,595 (10 as.) VKO 1224-1227
- Vaihe 297: LINJAT 596,597 (10 as.) VKO 1228-1231
- Vaihe 298: LINJAT 598,599 (10 as.) VKO 1232-1235
- Vaihe 299: LINJAT 600,601 (10 as.) VKO 1236-1239
- Vaihe 300: LINJAT 602,603 (10 as.) VKO 1240-1243
- Vaihe 301: LINJAT 604,605 (10 as.) VKO 1244-1247
- Vaihe 302: LINJAT 606,607 (10 as.) VKO 1248-1251
- Vaihe 303: LINJAT 608,609 (10 as.) VKO 1252-1255
- Vaihe 304: LINJAT 610,611 (10 as.) VKO 1256-1259
- Vaihe 305: LINJAT

Liite 2. Vanhojen viemäriputkien tutkimus (Pole)

Toteutin vanhojen viemäriputkien tutkimuksen 23.12.2009. Kohteessa työskennelleet putkimiehet merkitsivät viemäriputket kerroksittain ja siirsivät ne sivuun, mittauksia varten. Mittauksen suoritin työntömitalla. Ennen mittausta putsasin irtoaineksen pois putken seinämästä puukolla. Mittaustulokset nähdään alla olevassa taulukossa.

Kerros	Pystyviemäri	Vaakaviemäri
5.krs	4,6mm / 4,65mm	5,9mm
4.krs	4,9mm	5,4mm
3.krs	6,55mm / 9,6mm	5,0mm
2.krs	5,8mm / 7,9mm	4,65mm
1. Krs	5,5mm / 5,5mm	3,65mm /4,25mm

Huomioitavaa mittauksessa oli se, että putket heikkenivät mentäessä ylempiin kerroksiin. Putkimiehen mukaan tämä on aika yleistä. Syyksi arveltiin sitä, että ylempien kerroksien putket pääsevät välillä kuivumaan. Tämä lisää putken rasitusta. Mittaustuloksissa on huomioitava se, että putket olivat osittain erittäin tukossa ja lika oli kiinnittynyt tiukasti. Tämä on saattanut vaikuttaa mittaustuloksiin.

Seinämäpaksuuksissa oli eroavaisuuksia eri sivuilla, kun mitattiin samalta korkeudelta. Putkissa havaittiin myös halkeamia pystysaumoissa. Putkien ulkopinnoissa oli myös vaihtelua. Osa putkista oli ruosteessa, osan pinta oli musta. Liitokset olivat pääosin kunnossa. Liitoksissa oli käytetty lyijyä, mikä on asennettu hakkaamalla/sulattamalla.

Suurin huomio mittauksessa kiinnittyi siihen, että vaakaviemärit olivat erittäin tukossa. Paikoitellen vaakaviemäriissä oli vain lyijykynän halkaisijan kokoinen aukko. Keit-

tiön pystyviemäritkin olivat melko tukossa, mikä todennäköisesti johtuu keittiön viemäriin kaadettavasta ruoasta ja rasvasta. Alla on esitetty kuvia mitattavista putkista.



Liite 3. As. Oy Jkl Polen vedeneristysten tarkastuskortti




INSINÖÖRITOIMISTO TANKO OY
SEPPÄNKATU 14, 40720 JYVÄSKYLÄ

Asunto Oy Pole

Vedeneristysten tarkastuskortti

KOHDE	Nimi As. Oy Jkl Pole	Huoneiston numero ja tilatunniste As B19, KPH
	Osoite Vaasankatu 4, 40100 Jyväskylä	

KORJAUKSEN TIEDOT	Korjauksen laatu: Peruskorjaus / putkistosaneeraus 09-10		Yhtiön lupa: on	Rakennuslupa: on	Rakennustyyppi: VP1
	Pohjarakenne seinä: Vanha muuraus	Pohjarakenne lattia: Uusi valu Ardex A35 sem+hk	Tasoite seinä: pinta Ard P12	Tasoite lattia: Ardex K70	Lattialämmitys: On, sähkö
	Pohjustus: Ardex P51 (lattia) ei seinässä	Vedeneristys: Ardex S1-K tehty 18-19.1.10	Nurkkanauhat: Ardex	Lattiakaivo: Uusi Upovieser	Sertifikaatti: VTT nro 134/00 1,3 kg/m ² väh 0,5 mm
	Urakoitsija: Pääurakka: Rkl Jatsi Oy Ali-urakoitsija: Ei			Vedeneristäjä: Koskinen	Henkilösertifikaatti:

TARKASTUS N:o 1 Kylpyhuoneen seinät+ lattia	Lattian kallistus ja pohjan tasaisuus, yleistarkastus: Ok		Seinät, pohjan tasaisuus, yleistarkastus: Ok	
	Nurkkanauhat On	Kulmakappaleet Ei, taitos	Kaivovahvike ja kiristysrenas Vahvike on, kiristysrenas paikoillaan	Läpimenojen vahvikkeet On
	Näytekappaleet seinä (näytepala ja mikrometrimittaus): N1 KPH:n seinä (oven vastainen seinä, h=1,0m) 0,68mm			Vähimmäisvaatimus: 0,5 mm
	Näytekappaleet lattia (näytepala ja mikrometrimittaus): N2 KPH:n lattia (kaivon ja läpiviennin välistä) 0,69mm			Vähimmäisvaatimus 0,5 mm
HUOMIOT JA TOIMENPITEET	Vedeneristeen kuivakalvon paksuus on riittävä. Saa laatoittaa.			
TARKASTAJA JA TARKASTUSPÄIVÄ	Jyväskylässä 21.1.2010  Reima Paananen			

Näytepalat:

Liite 4. Vaiheen 3 käyttöönottotarkastuspöytäkirja (Pole)

Käyttöönottotarkastus 3. vaihe 10.02.2010

1(2)

As. Oy Jkl Pole

Vaasankatu 4
40100 Jyväskylä

Putkistosaneeraus

Käyttöönottotarkastus 3.vaihe, 10.02.2010

Muistio

Kohde:	As. Oy Jkl Pole Vaasankatu 4 40100 Jyväskylä
Rakennuttaja:	As. Oy Jkl Pole c/o Jyväskylän Kiinteistöpalvelu Oy Vapaudenkatu 20C, 40100 Jyväskylä
Rakennuttajakonsultti:	Insinööritoimisto Tanko Oy Sepänkatu 14, 40720 Jyväskylä
Urakoitsija:	Rakennusliike Jatsi Oy Asekatu 3 B, 40100 Jyväskylä
Aika:	10.02.2009 klo 12.00
Paikka:	Vaasankatu 4, 40100 Jyväskylä
Läsnä:	Reijo Karonen, As. Oy Pole, hallituksen puheenjohtaja Erkki Koskinen, Rakennusliike Jatsi Oy, vastaava tj Janne Kokko, työmaan sähköasentaja Reima Paananen Ins.tsto Tanko Oy, opiskelija Hemmo Huotarinen Ins.tsto Tanko Oy, valvoja
Suorittajat:	Käyttöönottotarkastuksen suorittivat em. läsnäolijat, osassa huoneistoista oli lisäksi paikalla asukkaita/osakkaita.
Urakoitsijoiden vastattavaksi katsottavat virheet ja puutteet:	Yleismaininnat: <ul style="list-style-type: none"> - huoneistojen levykoteloissa epäsiisteyttä (raot liittyviin rakenteisiin vaihtelevat > lisätään massaus mikäli osakas haluaa) Huoneisto B16: <ul style="list-style-type: none"> - suihkun kaivon irtokansi (asennettu reiällinen versio) - asukas pyysi urakoitsijalta lipaston lohkeaman paikkausta (ei liity urakkaan) Huoneisto B17: <ul style="list-style-type: none"> - kotelot epäsiistejä - kylpyhuoneen oven etupuolelle lukon peitekilpi (vanhat ruuvien reiät peittoon) - kylpyhuoneen oven sisäpuolella karmin ja listan rakoon massaus - olohuoneen katon puhdistus Huoneisto B19: <ul style="list-style-type: none"> - kylpyhuoneen oven etupuolelle lukon peitekilpi (vanhat ruuvien reiät peittoon) - kylpyhuoneessa kattopaneli halki (iv-venttiiliin kohta) - toinen pyyhkekoukku asentamatta Huoneisto B20: <ul style="list-style-type: none"> - kylpyhuoneen varusteet ja kattolistat puuttuu (osakkaan kalustetyö kesken) - eteisen lisätyöt (maalaukset) kesken - keittiön kotelon rakoihin massaus



INSINÖÖRITOIMISTO TANKO OY
SEPÄNKATU 14, 40720 JYVÄSKYLÄ

Huoneisto B22:

- suihkukaapin ovien sovitus (hammastaa)
- toinen pyyhkekoukku asentamatta
- kylpyhuoneen oven etupuolelle lukon peitekilpi (vanhat ruuvien reiät peittoon)
- eteisen kattokotelo, reunalista epäsiisti

Huoneisto B23:

- toinen pyyhkekoukku asentamatta
- olohuoneen katon puhdistus (lyijykynän jälki)
- olohuoneen komeron lattian siistintä esim. muovimaton pala

Huoneisto B25:

- eteisen kattokotelon rakoihin massaus
- kylpyhuone toinen pyyhkekoukku asentamatta
- allaskaapin hylly loveamatta
- vesijohdoille peiteprikat (wc:n vieressä seinällä)
- kylpyhuoneen lukon sovitus (ei toimi)

Huoneisto B26:

- kylpyhuoneen koukut asentamatta
- olohuoneen komeron lattian siistintä esim. muovimaton pala

Huoneisto B28:

- vesijohdoille peiteprikat (wc:n vieressä seinällä)
- kylpyhuoneen koukut asentamatta

Huoneisto B29:

- kylpyhuone toinen naulakko asentamatta
- tikaspatteri kylmä
- suihkunurkan alasauman tiivistys (vanha suihkukulma asenn. takaisin)
- kylpyhuoneen sisäpuoli; karmin ja listan rakoon massaus
- keittiön kattokotelo rakoon massaus
- olohuoneen komeron lattian siistintä esim. muovimaton pala
- eteisen kylmä patteri puretaan ja seinä siistitään (lisätyötä)
- asukas ilmoitti kylpyhuoneen lattian lämpenevän epätasaisesti

Mielipide-erot:

Ei ollut.

Muut puutteet:

Ovipuhelimien asennus kesken (erillishankinta).
Huoneistolävistysten palomassaukset käytävän puolelta kesken.

Vaatimukset:

Edellä lueteltujen virheiden ja puutteiden korjaus.
Lisäksi huomioidaan asukkaiden/osakkaiden puutelistojen vaatimukset (palautteet saamatta, paitsi B29 saatu).

Vastaanottaminen:

Työtulos hyväksyttiin käyttöönottettavaksi päivämäärällä 10.02.2010

Jyväskylässä 15.02.2010

Muistion vakuudeksi



Hemmo Huotarinen



INSINÖÖRI-MISTO TANKO OY
SEPPÄNKATU 14, 40720 JYVÄSKYLÄ

Liite 5. Asukastiedote ja kyselylomake (Pole)

TIEDOTE

Hei!

Olen Reima Paananen ja opiskelen Jyväskylän Ammattikorkeakoulussa rakennustekniikkaa viimeistä vuotta. Teen tällä hetkellä opinnäytetyötä kerrostalojen linjasaneerauksista.

Opinnäytetyöhöni liittyen olen seurannut taloyhtiössänne Teidän huoneistonne rakentamisprosessia. Tarkoituksenani olisi myös kysyä **Teidän** mielipiteitä rakentamisprosessin onnistumisesta ja ongelmista. Suoritan ovensuukyselyn **tiistaina 23.3.2010 klo 17:00** alkaen.

Tiedotteen liitteenä on kyselylomake, minkä mukaisesti tulen kysymykset esittämään. Näihin voitte miettiä vastauksia jo etukäteen. Kyselyn kesto on n. 10 minuuttia. Mikäli, ette ole tähän ajankohtaan paikalla voitte halutessanne palauttaa lomakkeen urakoitsijan palautelaatikkoon 1.4.2010 mennessä.

Keväisin terveisin



Reima Paananen

Kysely

Vastaaja on

Osakas

Vuokralainen

1. Mikä remontissa oli Teidän kannaltanne ongelmallisinta?

2. Aiheuttiko aikataulun myöhästyminen viikolla teille lisäongelmia?

Mitä ongelmia?

3. Oliko tiedottaminen rakentamista ennen ja sen aikana mielestänne riittävää?

4. Olisitteko olleet valmiita maksamaan remontista enemmän, jos rakentamisaika huoneistossanne olisi ollut lyhyempi, esimerkiksi 4 viikkoa? Jos kyllä niin kuinka paljon enemmän?

5. Millaisen kouluarvosanan, asteikolla 4-10, annatte urakoitsijalle koko rakentamisprosessista Teidän huoneistossanne?

Vastauksia voit tarvittaessa jatkaa kääntöpuolelle. Kääntöpuolelle voit myös vapaasti kirjoittaa mitä hyvää ja mitä huonoa Teidän mielestänne remontissa oli!

[illegible][illegible][illegible]

As. Oy Jkl Pole vko 53																
		Suojaustyöt	purkutytöt	sähköpurku	putkipurku	viemärias.	lattiavalut	seinätas.	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Kotelot ja alakatot	loppusiivous	Työntekijät
Ma	28.12.2009				8											
Ti	29.12.2009					7										
Ke	30.12.2009					4										
To	31.12.2009						4				3					
Pe	1.1.2010															Uusi vuosi
	Yhteensä	0	0	0	8	11	4	0	0	0	3	0	0	0	0	

As. Oy Jkl Pole vko 1																
		Suojaustyöt	purkutytöt	sähköpurku	putkipurku	viemärias.	lattiavalut	seinätas.	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Kotelot ja alakatot	loppusiivous	Työntekijät
Ma	4.1.2010					6	8	8			8					3Rm+1Sm+1pm
Ti	5.1.2010						8	8		1						2Rm+1Sm
Ke	6.1.2010															Loppiainen
To	7.1.2010				2	6	15	8		3						4Rm+1Sm+1Pm
Pe	8.1.2010					7	11	8								
	Yhteensä	0	0	0	2	19	42	32	0	4	8	0	0	0	0	

As. Oy Jkl Pole vko 2																
		Suojaustyöt	purkutytöt	sähköpurku	putkipurku	viemärias.	lattiavalut	seinätas.	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Kotelot ja alakatot	loppusiivous	Työntekijät
Ma	11.1.2010					16	8	8		3	3					
Ti	12.1.2010					16	8	8		3	3					
Ke	13.1.2010					16	18	8		3	3					
To	14.1.2010					16	8	8		3	3					
Pe	15.1.2010					16	8	8		3	3					
	Yhteensä	0	0	0	0	80	50	40	0	15	15	0	0	0	0	

As. Oy Jkl Pole vko 3

		Suojaustyöt	purkutytöt	sähköpurku	putkipurku	viemärias.	lattiavalut	seinätas.	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Kotelot ja alakatot	loppusiivous	Työntekijät
Ma	18.1.2010							8	8	8	16					
Ti	19.1.2010								16	8	16					
Ke	20.1.2010								16	8	16					
To	21.1.2010								16	8	16					
Pe	22.1.2010								16	8	16					
La	23.1.2010								6							
	Yhteensä	0	0	0	0	0	0	8	78	40	80	0	0	0	0	0

As. Oy Jkl Pole vko 4

		Suojaustyöt	purkutytöt	sähköpurku	putkipurku	viemärias.	lattiavalut	seinätas.	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Kotelot ja alakatot	loppusiivous	Työntekijät
Ma	25.1.2010							8	16	8	8		8			
Ti	26.1.2010							8	16	8	4	4	8	8		
Ke	27.1.2010							8	16	8	4	4	8	8		
To	28.1.2010							8	16	8	4	4	8	8		
Pe	29.1.2010							8	16	8	12	4	8	8		
	Yhteensä	0	0	0	0	0	0	40	80	40	32	16	40	32	0	

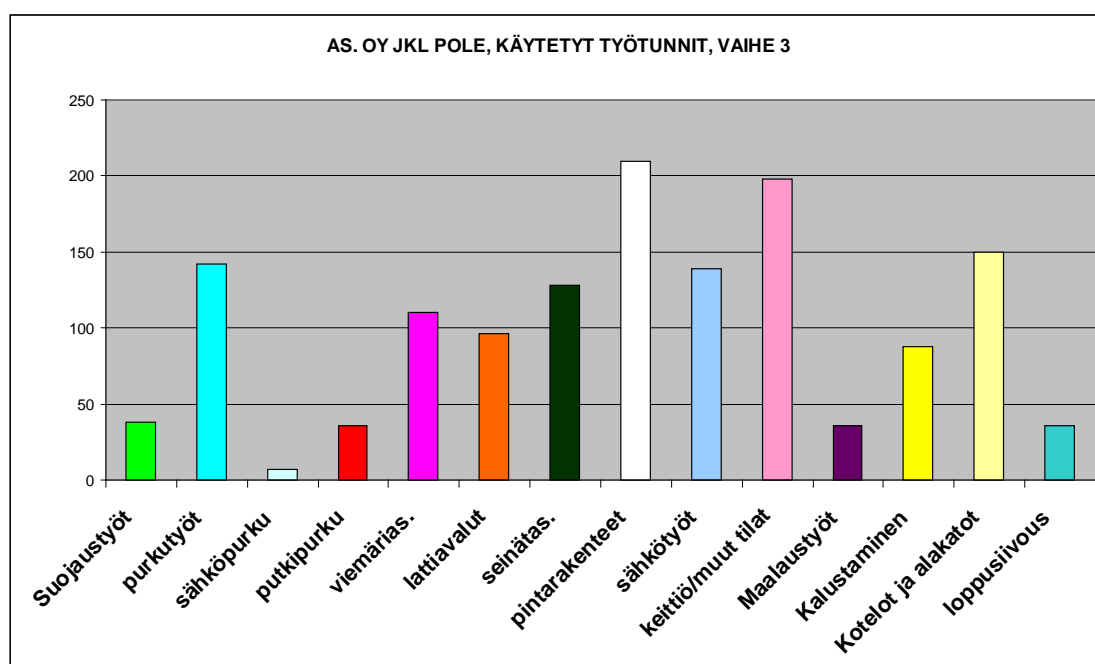
As. Oy Jkl Pole vko 5

		Suojaustyöt	purkutytöt	sähköpurku	putkipurku	viemärias.	lattiavalut	seinätas.	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Kotelot ja alakatot	loppusiivous	Työntekijät
Ma	1.2.2010							8	16	8	12	4	8	8		
Ti	2.2.2010								16	8	12	4	8	8		
Ke	3.2.2010								12	8	12	4	8	24	16	5Rm 2Pm 1sm
To	4.2.2010								8	8	12	4	8	24		2siivoojaa
Pe	5.2.2010									8	12	4	16	24	16	
La	6.2.2010													18	2	
	Yhteensä	0	0	0	0	0	0	8	52	40	60	20	48	106	34	

As. Oy Jkl Pole vko 6																
		Suojaustyöt	purkutyöt	sähköpurku	putkipurku	viemärias.	lattiavalut	seinätas.	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Kotelot ja alakatot	loppusiivous	Työntekijät
Ma	8.2.2010													12	2	
Ti	9.2.2010															
Ke	10.2.2010															
To	11.2.2010															
Pe	12.2.2010															
	Yhteensä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2	

As. Oy Jkl Pole yhteensä																
		Suojaustyöt	purkutyöt	sähköpurku	putkipurku	viemärias.	lattiavalut	seinätas.	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Kotelot ja alakatot	loppusiivous	Työntekijät
	Yhteensä	38	142	7	36	110	96	128	210	139	198	36	88	150	36	

Yhteensä		1414	h	Käyttöönottotarkastuksen jälkeiset korjaustyöt	24h
----------	--	------	---	--	-----



GUMMERUKSENKATU 7, ARVIOIDUT ALOITUSPÄIVÄMÄÄRÄT

	Linja 1	Linja 2	Linja 4	Linja 3	Linja 5	Linja 6	Linja 7	Linja 8	Linja 9
<i>alkaa</i>	4.1.10	25.1.10	15.2.10	8.3.10	12.4.10	3.5.10	24.5.10	14.6.10	5.7.10
<i>krs</i>	53	54	52 KHH+WC	K	PH+S		28 WC	K	KH
7					29 KH+S	K	WC		
6	50	51	(48 et)	K+WC	KH		26b	26a WC+K	KH+S
			49		27 KH	KHH+WC+S			
5	47a	47b	46		24	25	23	20	21
			(45 et)	KH+WC+K	KH+S		22		
4	43	44	42	40	41	19	17	14	15
					18		16		
3	38	39	37	35	36	13	11	8	9
					12		10		
2	34	(31 mh ?)	33	31	32	7	5	2	3
					6		4		
1	rav				T1 KH	WC		WC	
<i>valmis</i>	26.3.10	16.4.10	7.5.10	28.5.10	18.6.10	9.7.10	30.7.10	20.8.10	10.9.10

Liite 8. NCC Rakennus Oy:n tiedote aikataulun muuttumisesta

**NRO 4**

As Oy Gummeruksenkatu 7

9.3.2010

Hyvät osakkaat/asukkaat

Valitettavasti linjan 1 viemärit eivät menneetkään sillä kohdin, kuin piirustuksista oli luettavissa. Suunnittelutyö oli aloitettava uudelleen ja tästä aiheutui linjalle 1 kahden viikon viivästyminen valmistumisaikaan.

Tästä on seurauksena se, että linjasta 5 eteenpäin siirtyvät kaikkien linjojen aloitukset kahdella viikolla. Tämä ei vaikuta linjan 5 aloituskatselmus päivämääriin. Myöskin kaikkien linjojen valmistumiset siirtyvät kahdella viikolla.

Pahoittelemme tapahtunutta, toivottavasti siirrot ja viivästymiset eivät aiheuta ongelmia asukkaille.

Ystävällisin terveisin

Mikko Puhonen
vastaava työnjohtaja

Leena Vanamo-Pundholm
asiakaspalveluinsinööri

Liitteenä:

Tiedote Linjasaneerauksen aikataulumuutokset
Arvioidut aloituspäivämäärät



As Oy Gummeruksenkatu 7

8.3.2010

Linjasaneerauksen aikataulumuutokset

Linjan valmistuminen siirtyy kahdella viikolla:

Linja 1: Huoneistot 34;38;43;47a;50;53	valmistuu 26.3.
Linja 2: Huoneistot 31mh;39;44;47b;51;54	valmistuu 16.4.
Linja 4: Huoneistot 33;37;42;45et;46;49;48et;52khh+wc	valmistuu 7.5.
Linja 3: Huoneistot 31;35;40;45kh+wc+k;48k+wc;52k	valmistuu 28.5.

Linjan aloitus sekä valmistuminen siirtyvät kahdella viikolla:

Linja 5: Aloitus 12.4. Huoneistot 32;36;41;45kh+s;48kh;52ph+s;1kh;6;12;18;24;27kh;29kh+s	valmistuu 18.6.
Linja 6: Aloitus 3.5. Huoneistot 1wc;7;13;19;25; 27khh+wc+s;29k	valmistuu 9.7.
Linja 7: Aloitus 24.5. Huoneistot 4;5;10;11;16;17;22;23;26b;29wc;28wc	valmistuu 30.7.
Linja 8: Aloitus 14.6. Huoneistot 1wc;2;8;14;20;26a wc+k 28k	valmistuu 20.8.
Linja 9: Aloitus 5.7. Huoneistot 3;9;15;21;26a kh+s;28kh	valmistuu 10.9.

Liite 9. Vedenerityksen tarkastuskortti (G7)




INSINÖÖRITOIMISTO TANKO OY
Salmakatu 14, 40720 Jyväskylä

Asunto Oy Gummeruksenkatu 7

Vedenerityksen tarkastuskortti

KOHDE	Nimi As. Oy Gummeruksenkatu 7	Huoneiston numero ja tilatunniste As. 34 KPH
	Osoite Gummeruksenkatu 7, 40100 Jyväskylä	

KORJAUKSEN TIEDOT	Korjauksen laatu: Peruskorjaus / putkistosaneeraus 09-10		Yhtiön lupa: on	Rakennuslupa: on	Rakennetyyppi: VP1
	Pohjarakenne seinä: Vanha muuraus/ betoni	Pohjarakenne lattia: Uusi valu Vetonit 6000	Tasoite seinä: Wedi levy	Tasoite lattia: Vetonit 3000	Lattialämmitys: on, sähkö
	Pohjustus: Mapei Primer S	Vedeneristys: Mapei Mapegum WPS	Nukkanauhat: Mapei	Lattikavo: Uusi Upovieser	Sertifikaatti: VTT nro 204/05
	Urakoitsija: Pääurakka: NCC Oy Ali-urakoitsija: Laatoituspalvelu Ruotsalainen			Vedeneristäjä: Raimo Ruotsalainen	Henkilösertifikaatti: On

TARKASTUS N:o 1 Kylpyhuoneen seinät ja lattia	Lattian kallistus ja pohjan tasaisuus, yleistarkastus: Ok		Seinät, pohjan tasaisuus, yleistarkastus: Ok	
	Nukkanauhat On	Kulmakappaleet Ei, taitos	Kaivovahvike ja kiistysrengas On	Läpimenojen vahvikkeet On
	Näytekappaleet seinä (näytepala ja mikrometrimittaus):			Vähimmäisvaatimus:
	Näytekappaleet lattia (näytepala ja mikrometrimittaus): Lattian keskeltä 0,45mm			Vähimmäisvaatimus 0,6 mm
HUOMIOT JA TOIMENPITEET	Vedeneristeen kuivakalvon paksuus ei ole riittävä. Vedeneristettä on lisättävä. Lisäyksen jälkeen suoritetaan uusi mittaus.			
TARKASTAJA JA TARKASTUSPÄIVÄ	Jyväskylässä 8.3.2010  Raimo Paananen			

Näytepalet

Liite 10. Linjan 1 käyttöönottotarkastuspöytäkirja (G7)

As. Oy Gummeruksenkatu 7

Käyttöönottotarkastus 1. vaihe 08.04.2010

1(2)

Rakennuskohde:

Asunto Oy Jkl Gummeruksenkatu 7

Muistio 09.04.2010

Putkistosaneeraus

Gummeruksenkatu 7
40100 Jyväskylä

Käyttöönottotarkastus vaihe 1

Aika ja paikka:

08.04.2010 klo 13:00 työmaalla

Läsnä:

<input type="checkbox"/> Hannu Jalkanen	Asunto Oy Gummeruksenkatu 7, hallituksen pj
<input type="checkbox"/> Pasi Vanhainen	Asunto Oy Gummeruksenkatu 7, isännöitsijä
<input type="checkbox"/> Leena Vanamo-Sundholm	NCC Rakennus Oy, urakoitsijan edustaja
<input type="checkbox"/> sähköasentaja Aho	Sähköurakointi Aho Oy, sähköasentaja
<input type="checkbox"/> Hemmo Huotarinen	Insinööritoimisto Tanko Oy, hankevastaava

Suorittajat:

Käyttöönottotarkastuksen suorittivat em. läsnäolijat, osassa huoneistoista oli lisäksi paikalla asukkaita/osakkaita.

Urakoitsijoiden vastattavaksi
katsottavat virheet ja puutteet:

Yleismaininnat:

- eteisten katoissa olevien koteloiden siisteys ei vastaa odotuksia, näkyvät ruuvit vinossa ja epämääräisellä jaolla, muovilistat epäsiistit, jatkokset ja nurkat irvistää jne..

Huoneisto B34 (2.krs):

- eteisen kotelot epäsiistit
- kylpyhuoneen ovikarmit, alaosien siistintä
- kylpyhuoneen kynnyslauta halki
- kylpyhuoneen vanha valokatkaisija, peitekilpi puuttuu
- lattiatermostaatti ei toimi
- lattiatermostaatin kotelo estää peilikaapin oven avautumisen
- olohuoneessa sähköistä koko eteisen puoleisen seinän matkalle
- iv-venttiilit kylpyhuone ja vaatehuone puuttuvat
- suihkuletku vuotaa sekoittajan puoleisesta liitoksesta
- altaan viemäriputkelle mansetti

Huoneisto B38 (3.krs):

- eteisen kotelot epäsiistit
- eteisen seinä ovipuhelimen rasia, paikkaus+paikkamaali
- makuuhuone ja keittiö/mh kynnyksilistat (ms) puuttuvat
- vaatehuoneessa maalaus vajaa jalkalistojen päällä
- suihkun kohdalla seinä/lattialaatan silikoni-sauma liian iso
- lattiatermostaatin kotelo estää peilikaapin oven avautumisen
- makuuhuoneen yläkomerossa sähköjohdoille suojalista
- altaan viemäriputkelle mansetti

Huoneisto B43 (4.krs) (osakkaan teettämät muutostyöt osittain kesken):

- wc-istuimen takana seinässä porausreikä
- pyyhekoukut asentamatta
- makuuhuoneen kattokotelo kesken (kitataan ei muovilistaa)
- kadun puoleinen mh, seinävario kiinnike tullut läpi tapettiseinästä
- lattiatermostaatin kotelo estää peilikaapin oven avautumisen
- olohuoneessa sähköistä koko eteisen puoleisen seinän matkalle
- altaan viemäriputkelle mansetti

INSINÖÖRITOIMISTO TANKO OY
Siv. 14 / 40 (2010-01-01)

Huoneisto B47A (5.krs):

- eteisen kotelo epäsiisti
- kylpyhuoneen kynnyksessä maalitahra
- kylpyhuone/wc ovipielen pystynurkka silikonilla puuttuu
- kadun puolen makuuhuone, komeron kynnyksistä (kolon päälle)
- olohuoneessa sähkölistan liitos, kolo >massaus
- eteisen kylpyhuoneen oven vieressä peitekannen kolo > massaus
- keittiö seinähanan putkien läpituloihin peiteprikat

Huoneisto B50 (6.krs):

- eteisen kotelo epäsiisti
- kylpyhuoneen toinen pyyhekoukku kiinnittämättä
- makuuhuoneen kynnyksistä (ms) puuttuu
- eteisen komeroryhmälle yläsokkeli
- kadun puolen vaatehuone, kynnyksistä + jalkalistan päällä maalipuutetta
- keittiön yläkaapin päällä sähkölistaa puuttuu
- tietoliikennetelosta puuttuu kansi
- vanhan palovaroinnimen kansi kadonnut (eteisen katto)

Huoneisto B53 (7.krs):

- kylpyhuone kattoluukku puuttuu

Huoneistoon asennettu vain yksi palovaroin (osakas hankkinut toisen patterikäyttöisen).

Ravintola:

- miesten wc, kynnyksen kesken
- takatila lattian läpimeno (palomassa)+seinäkotelo kesken (syöttökaapeli asentamatta)
- takatilan wc+etuhuone kynnyksen silikonilla puuttuu
- henkilökunnan wc, iv-venttiili puuttuu

Huom!

Korjataan lisätyönä ravintolan takaoven kohdan rikkiäinen laatoitus (6-kulmalaattoja portaalla).

Mielipide-erot:

Ei ollut.

Muut puutteet:

Ovipuhelimien asennus kesken.

Osata huoneistoja puuttuu ovikello (vanha sähköinen kello purettu).
Huoneistolävistysten palomassaukset käytävän puolelta kesken (huom!
Putkieristeet katkaistava palomassauksen kohdalta !)

Vaatimukset:

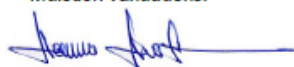
Edellä lueteltujen virheiden ja puutteiden korjaus.
Lisäksi huomioidaan asukkaiden/osakkaiden puutelistojen vaatimukset
(palautteet saamatta)

Vastaanottaminen:

Työtulos hyväksyttiin käyttöönottavaksi päivämäärällä 08.04.2010

Jyväskylässä 09.04.2010

Muiston vakuudeksi



Hemmo Huotarinen



[illegible]

As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7 vko 4

		Suojaustyöt	purkutyöt	Läpiviennit	sähköpurku	viemäri- ja vesiputkias.	lattiavalut	Vedi-asennus	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Alakatot ja kotelot	Siivous +loppusiivous	Työntekijät
Ma	25.1.2010	2	1	8						3						
Ti	26.1.2010	2		8						3						
Ke	27.1.2010	2	8	8						3						
To	28.1.2010	2	16	8						3						4rm + 1sm
Pe	29.1.2010	8	8	4						3						
	Yhteensä	16	33	36	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	

As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7 vko 5

		Suojaustyöt	purkutyöt	Läpiviennit	sähköpurku	viemäri- ja vesiputkias.	lattiavalut	Vedi-asennus	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Alakatot ja kotelot	Siivous +loppusiivous	Työntekijät
Ma	1.2.2010		6							3						
Ti	2.2.2010					3				3						
Ke	3.2.2010					3										1pm
To	4.2.2010					3										
Pe	5.2.2010					3										
	Yhteensä	0	6	0	0	12	0	0	0	6	0	0	0	0	0	

As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7 vko 6

		Suojaustyöt	purkutyöt	Läpiviennit	sähköpurku	viemäri- ja vesiputkias.	lattiavalut	Vedi-asennus	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Alakatot ja kotelot	Siivous +loppusiivous	Työntekijät
Ma	8.2.2010					3		3								
Ti	9.2.2010		3			3										
Ke	10.2.2010															
To	11.2.2010		2					6								2 rm
Pe	12.2.2010					1		7								
	Yhteensä	0	5	0	0	7	0	16	0	0	0	0	0	0	0	

As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7 vko 7

		Suojaustyöt	purkutyöt	Läpiviennit	sähköpurku	viemäri- ja vesiputkias.	lattiavalut	Vedi-asennus	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Alakatot ja kotelot	Siivous +loppusiivous	Työntekijät
Ma	15.2.2010		1			2		8								
Ti	16.2.2010							8								
Ke	17.2.2010					10		2								1rm + 2pm
To	18.2.2010					16		8								
Pe	19.2.2010					20	8	8								
	Yhteensä	0	1	0	0	48	8	34	0	0	0	0	0	0	0	

As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7 vko 8

		Suojaustyöt	purkutyöt	Läpiviennit	sähköpurku	viemäri- ja vesiputkias.	lattiavalut	Vedi-asennus	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Alakatot ja kotelot	Siivous +loppusiivous	Työntekijät
Ma	22.2.2010					8	16			5						
Ti	23.2.2010					11	16			5						
Ke	24.2.2010						16		4	3						3rm +1 sm
To	25.2.2010				2		8		4	3						
Pe	26.2.2010						12		2	4						
	Yhteensä	0	0	0	2	19	68	0	10	20	0	0	0	0	0	

As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7 vko 9

		Suojaustyöt	purkutyöt	Läpiviennit	sähköpurku	viemäri- ja vesiputkias.	lattiavalut	Vedi-asennus	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Alakatot ja kotelot	Siivous +loppusiivous	Työntekijät
Ma	1.3.2010						2	6	4		3					
Ti	2.3.2010							8	4		3					
Ke	3.3.2010						6		10							3 rm
To	4.3.2010								6							
Pe	5.3.2010					6			6		4					
	Yhteensä	0	0	0	0	6	8	14	30	0	10	0	0	0	0	

As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7 vko 10

		Suojaustyöt	purkutyöt	Läpiviennit	sähköpurku	viemäri- ja vesiputkias.	lattiavalut	Vedi-asennus	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Alakatot ja kotelot	Siivous +loppusiivous	Työntekijät
Ma	8.3.2010								12	4	8					
Ti	9.3.2010					8			6	4	8					
Ke	10.3.2010								7,5	4	8			3		
To	11.3.2010					8			4	4	8			3		
Pe	12.3.2010					8				4	10			6		1pm + 1sm+ 2 rm
	Yhteensä	0	0	0	0	24	0	0	29,5	20	42	0	0	12	0	

As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7 vko 11

		Suojaustyöt	purkutyöt	Läpiviennit	sähköpurku	viemäri- ja vesiputkias.	lattiavalut	Vedi-asennus	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Alakatot ja kotelot	Siivous +loppusiivous	Työntekijät
Ma	15.3.2010								9	2	8			8		
Ti	16.3.2010					6				3		4		8		
Ke	17.3.2010					4			4			8	4	8		
To	18.3.2010					8			3			8	8	8		
Pe	19.3.2010					7				4		8	3	3		
	Yhteensä	0	0	0	0	25	0	0	16	9	8	28	15	35	0	

As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7 vko 12

		Suojaustyöt	purkutyöt	Läpiviennit	sähköpurku	viemäri- ja vesiputkias.	lattiavalut	Vedi-asennus	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Alakatot ja kotelot	Siivous +loppusiivous	Työntekijät
Ma	22.3.2010					8			3	14		8	9	8		
Ti	23.3.2010									20		8	11	12		
Ke	24.3.2010									24		16	28	16		
To	25.3.2010									20		16	32	16		
Pe	26.3.2010									24		5	24	16	3	
	Yhteensä	0	0	0	0	8	0	0	3	102	0	53	104	68	3	

As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7 vko 13																
		Suojaustyöt	purkutyöt	Läpiviennit	sähköpurku	viemäri- ja vesiputkias.	lattiavalut	Vedi-asennus	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Alakatot ja kotelot	Siivous +loppusiivous	Työntekijät
Ma	29.3.2010									16			5	16	6	
Ti	30.3.2010									8			5	8	6	
Ke	31.3.2010													8	6	
To	1.4.2010														6	
Pe	2.4.2010															
	Yhteensä	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	10	32	24	

As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7 vko 14																
		Suojaustyöt	purkutyöt	Läpiviennit	sähköpurku	viemäri- ja vesiputkias.	lattiavalut	Vedi-asennus	pintarakenteet	sähkötyöt	keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Alakatot ja kotelot	Siivous +loppusiivous	Työntekijät
Ma	5.4.2010															
Ti	6.4.2010													1	3	
Ke	7.4.2010													1	3	
To	8.4.2010															
Pe	9.4.2010															
	Yhteensä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	

As. Oy Jkl Gummeruksenkatu 7 yhteensä																
		Suojaustyöt	Purkutyöt	Läpiviennit	Sähköpurku	Viemäri- ja vesiputkias.	Lattiavalut	Vedi-asennus	Pintarakenteet	Sähkötyöt	Keittiö/muut tilat	Maalaustyöt	Kalustaminen	Alakatot ja kotelot	Siivous +loppusiivous	Työntekijät
	Yhteensä	40	214	36	9	149	84	64	88,5	196	60	81	129	149	33	

